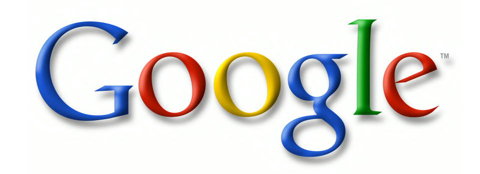


This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

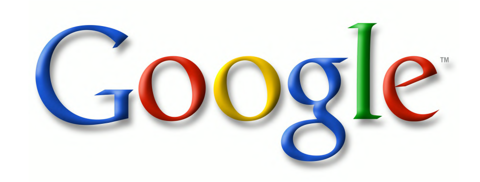
Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

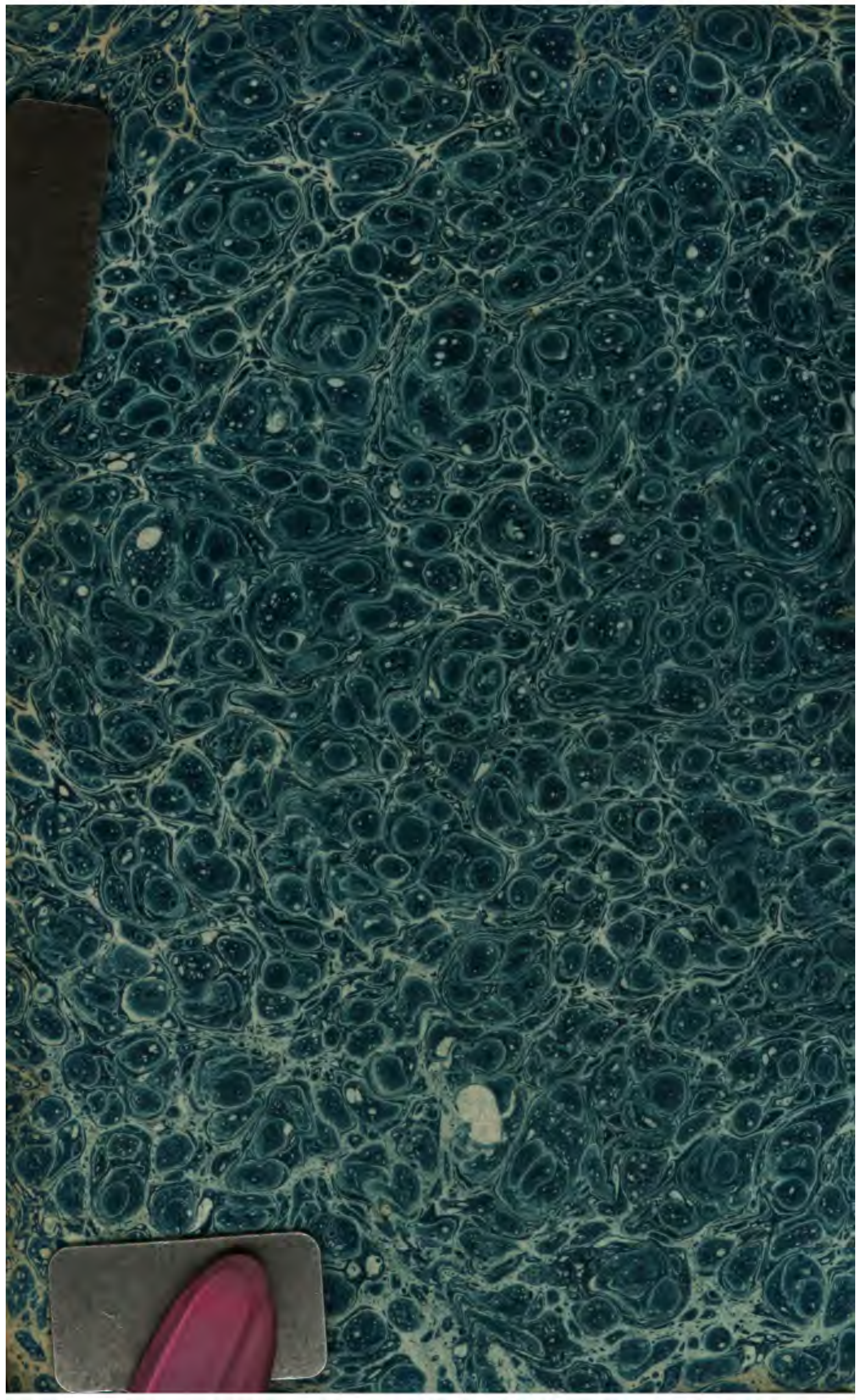
Nous vous demandons également de:

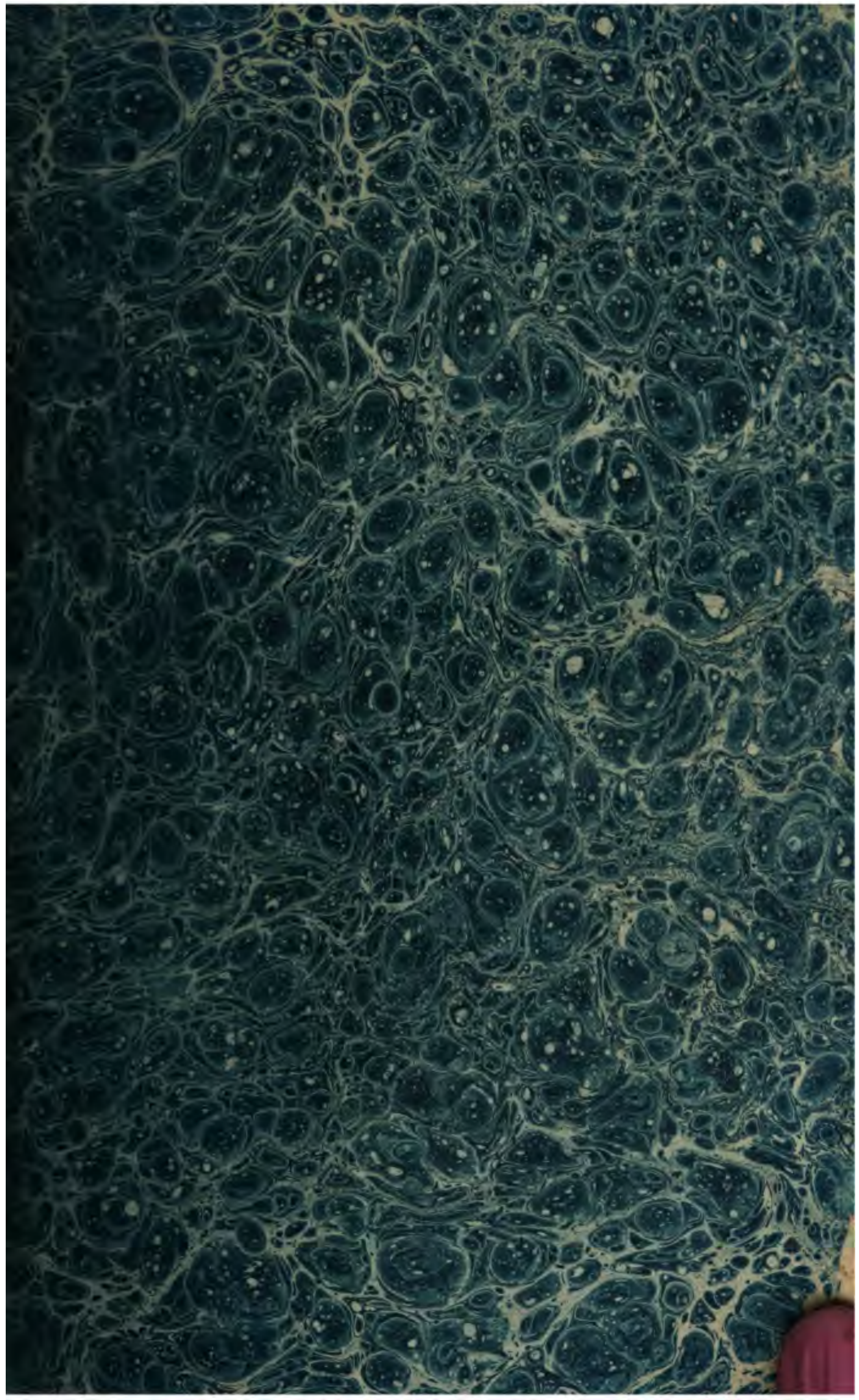
+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`


HDI
HW 273C C





THÉORIE
DES
NOUVELLES DÉCOUVERTES
EN GENRE
DE PHYSIQUE
ET DE CHYMIE.

THÉORIE

DES

NOUVELLES DÉCOUVERTES

EN GENRE

DE PHYSIQUE

ET DE CHYMIE:

POUR servir de SUPPLÉMENT A LA THÉORIE DES ÊTRES SENSIBLES, ou au Cours complet & au Cours élémentaire de Physique de M. l'Abbé PARA.

PAR L'AUTEUR de ces deux Ouvrages.



A PARIS, RUE DAUPHINE, N°. 116,
Chez DIDOT fils, Libraire, pour le Génie & l'Artillerie.

1786.

AVEC APPROBATION ET PRIVILEGE.

KE615

HARVARD
UNIVERSITY
LIBRARY
AUG 7 1941
Degrand fund



PRÉFACE.

LA Physique, ou l'*étude de la Nature visible*, est infiniment digne à tous égards, d'occuper les *Loisirs du Sage* : par la raison qu'*elle est infiniment* propre à l'enrichir d'une suite toujours croissante de belles Connoissances, qui sont l'ornement & les délices de l'Esprit humain ; & qui tendent toutes, avec une influence plus ou moins efficace, au progrès des Sciences, à la perfection des Arts, à la gloire de la Patrie, au bien géneral de l'Humanité.

La Physique, honorée & digne de l'être.

Telle est l'idée aujourd'hui reçue & établie, au sujet de la Physique, chez la plupart des Nations européennes, & plus particulierement chez la *Nation Françoise*, où l'on voit les Personnages les plus distingués par leur naissance & par leur rang, quand aux avantages de la fortune ils unissent ceux du génie & des talens, se faire une gloire & un mérite de consacrer leurs *brillans Loisirs*, à étendre la sphère des Lumieres, dans tout ce qui concerne la théorie expérimentale de la Nature visible ; à donner l'utile exemple de l'émulation en

ce genre, aux Etats ſubalternes ; & ſe perſuader avec raiſon, qu'en cultivant & en honorant des *Sciences* qui honorent & qui perfectionnent l'Eſprit humain, ils en reçoivent plus de luſtre & d'éclat, qu'ils n'en répandent ſur elles.

La Phyſique ne ſe borne pas à être pour l'Homme, une ſcience d'agrément & de délice; une ſcience en quelque ſorte, d'ornement & de luxe. C'eſt pour l'Homme, une ſcience d'une utilité infinie, d'une utilité journaliere & permanante; une ſcience qui étend en mille & mille manieres différentes, la petite ſphère de ſes perceptions gracieuſes, dont la ſomme eſt la ſomme de ſon bonheur ; & qui, perfectionnant à bien des égards toute ſa nature, en éleve & en étend toutes les Puiſſances, au-delà de leur activité naturelle.

Utilité de la Phyſique.

Par exemple, c'eſt par le moyen de la *Mécanique*, que l'Homme augmente comme à l'infini, la puiſſance de ſes bras. C'eſt par le moyen de l'*Optique*, qu'il donne à ſa vue, une étendue comme infinie ; & qu'il jouit du bienfait de la vue, pendant cette partie plus ou moins longue de ſa vie, où cet Organe affoibli ne lui ſeroit preſque plus d'aucun uſage. C'eſt par le moyen de l'*Hydroſtatique* & de la *Dynamique*, qu'il force & l'élément de l'Eau & l'élément de l'Air & l'élément du Feu, à ſe ſoumettre à ſon ſer-

vice, à devenir ses Facteurs & ses Agens, à lui consacrer leur ministere & leur action: tantôt pour moudre ses grains, pour scier ses arbres, pour faire manœuvrer ses forges; tantôt pour voiturer les différentes productions de ses champs, de ses prés, de ses vignes, les divers objets de son commerce ou de son industrie; tantôt pour fertiliser, à son profit, des plages stériles, des contrées incultes; & ainsi du reste.

Il y a environ quinze ans, qu'en réunissant sous un même Point de vue, toutes les différentes branches de la Physique, nous nous efforçâmes d'en former, avec toute l'intelligibilité possible, & avec toute la profondeur convenable, un même *Tout scientifique*; qui pût devenir propre à simplifier cette Science, à en faciliter l'étude, à en répandre le goût.

Notre Cours complet de Physique.

Delà, notre *Théorie des Êtres sensibles*; qui, en devenant un Cours vraiment complet de Physique, devint comme un *Tableau général de la Nature visible*; & qui, en présentant par-tout la Nature visible, & sous des points de vue intéressans, & sous des points de vue accessibles au commun des esprits, contribua peut-être à multiplier les Amateurs & à propager les Lumieres, en ce genre.

Depuis cette petite Epoque, quelle

qu'en ait été la cauſe, le *goût de la Phyſique*, eſt devenu plus général & plus dominant dans toutes les Claſſes de Citoyens; & ce goût eſtimable, en fermentant avec la plus grande énergie dans une foule de beaux génies, a enrichi cette Science, d'un certain nombre de *nouvelles Découvertes*, qui lui ont fait faire quelques pas en avant; & qui méritent d'être ajoutées & enchaînées à ce qu'elle renfermoit déjà de plus brillant dans ſes Phénomenes, de plus ſublime & de plus profond dans ſes Théories.

Ces nouvelles Découvertes, ces progrès modernes des Sciences phyſiques & chymiques; tel eſt le principal objet du nouvel Ouvrage que nous donnons ici au Public, ſous le titre ou ſous l'idée de *Supplément à notre Cours complet de Phyſique*: Ouvrage dont la deſtination eſſentielle eſt de porter & d'élever, en genre de Phyſique, les connoiſſances de nos anciens & de nos modernes Lecteurs, au *niveau des Connoiſſances actuellement exiſtantes*; & d'ajouter aux Lumieres que l'Eſprit humain avoit enfantées ſur cet objet, dans tous les ſiecles antérieurs, celles qu'il a eu la gloire d'enfanter ſur ce même objet, depuis douze ou quinze ans.

Idée générale de ce Supplément.

Et comme c'eſt principalement à la *Chymie*, que ſont dues ces modernes Dé-

couvertes, ces nouvelles Lumieres de la Physique : c'est aussi à la Chymie que doit être en grande partie consacrée, toute Théorie destinée à en donner une exacte & parfaite connoissance.

Ce Supplément renfermera donc nécessairement une *Introduction théorique à la Chymie*; dans laquelle nous ferons connoître, avec toute la lumiere possible, & avec toute l'étendue convenable, à l'aide d'un assez grand nombre de Figures en taille douce, les principaux Instrumens, les principales Opérations, & tous les Principes fondamentaux de cette *Science aujourdhui si accréditée*; d'où dépend en grande partie, la vraie Science de la Nature, la vraie Physique. Ses rapports avec la Chymie.

On conçoit par-là, comment ce *Volume de supplément*, peut devenir utile & profitable à la plupart des Amateurs qui fréquentent les Cours publics de Physique & de Chymie, chez M. Charles, chez M. Sage, chez M. de Fourcroy, chez M. de Parcieux; & qui ne peuvent les fréquenter bien utilement, qu'en y portant un certain fonds de lumieres préparatoires, qui puissent les mettre à portée de bien saisir & de bien suivre les sublimes & profondes leçons de ces habiles Maîtres.

En soumettant à une nouvelle revue &

à un nouvel examen, les différentes matieres que nous avons précédemment traitées dans notre Cours de Physique, & en confrontant ces mêmes matieres avec les *nouvelles Lumieres* qui ont étendu & enrichi la Physique dans ces derniers tems: nous avons eu la satisfaction de voir & d'observer que ces nouvelles Lumieres ne renferment qu'un fort petit nombre de choses, qui soient en opposition bien décidée & bien manifeste avec les anciennes Théories; & que la *nouvelle Edition de notre Cours complet de Physique*, qui va être incessamment sous presse, n'exigera pas des changemens bien considérables, pour s'adapter & pour s'assortir pleinement aux modernes Découvertes que présente ce Supplément.

Nouvelle Edition de notre Cours complet de Physique.

Nous avertirons même ici les Personnes qui ont l'ancienne Edition de ce Cours de Physique, qu'elles n'auront aucun besoin de la nouvelle à cet égard; & que par le moyen de ce *Volume de supplément*, elles verront aisément quels changemens peuvent entraîner les nouvelles Découvertes, dans les anciennes Théories auxquelles elles sont relatives.

Pour lier & pour enchaîner ce Supplément, à l'ancienne & à la nouvelle Edition de notre Cours de Physique: nous y suivrons à-peu-près la même marche d'i-

dées & de choses; & en faisant passer successivement en revue les mêmes Traités, nous aurons soin d'attacher & d'assortir séparément à chacun de ces Traités, ce qui peut lui être relatif dans les *modernes Découvertes de la Physique* : Découvertes qui ont réellement étendu & perfectionné cette Science déjà si riche & si intéressante; mais qui n'y ont point opéré, en genre de lumieres, ainsi que nous aurons plus d'une *fois* occasion de l'observer, une aussi grande *révolution* que l'on pourroit peut-être se l'imaginer.

Ce Supplément, lié à cette nouvelle Édition.

Ce *Supplément* n'est aucunement destiné à être un jour refondu dans l'Ouvrage auquel il se rapporte; & il est même comme impossible qu'il puisse avoir une telle destination: par la raison que c'est comme un Ensemble successif de *Coups-d'œil généraux sur la Physique*, qui supposent assez communément toutes les Connoissances fondamentales que peut donner notre Cours de physique, en le prenant dans toute son étendue; & qui par-là même, ne pourroient jamais y être convenablement placés, dans les divers Traités où les appelleroient naturellement l'ordre & la suite des matieres.

Ce Supplément, ouvrage à part.

Ainsi, ce Volume de supplément, en l'envisageant relativement à notre Cours complet & à notre Cours élémentaire de

Physique, sera toujours, ou le *cinquieme Volume de celui-là*, ou le second Volume de celui-ci; ou un *Ouvrage à part*, résultant d'une introduction élémentaire à la Chymie, d'une théorie particuliere des modernes Découvertes, & de divers Coups-d'œil philosophiques sur quelques objets généraux de la Physique, ou de la Science de la Nature.

Analyse générale d'un grand nombre de modernes Ouvrages de Physique.

La Physique, telle qu'elle se montre aujourd'hui dans une foule d'Ouvrages qui se décorent de son nom, & dont la plus grande partie n'est propre qu'à l'obscurcir & à la dénaturer, est assez souvent un mélange informe de quelques *Vérités certaines & immuables*, sublime résultat de l'Expérience & de l'Observation; d'un petit nombre de *Spéculations vraiment philosophiques*, que l'on peut regarder comme des élans du génie vers la Vérité encore inconnue, & qui tendent à la découvrir & à la dévoiler; & d'un grand nombre d'*Opinions paradoxales*, tantôt bisarres, tantôt absurdes, le plus souvent uniquement destinées à combattre des Vérités certaines & avouées; ou à renouveller de vieilles Erreurs, tombées en discrédit; ou à enfanter de vaines Chimeres, que désavoue le Sens commun, mais qu'adopte avidement & que prône emphatiquement

l'aveugle Ignorance, la bruyante Déraiſon; & qui donnent par-là, une célébrité momentanée à leur biſarre ou abſurde Auteur.

Dans ces différentes eſpeces d'Ouvrages, les Vérités certaines & immuables appartiennent à la vraie Phyſique: les Spéculations ſolides, profondes, vraiment philoſophiques, tendent à l'enrichir & à la perfectionner : les Opinions paradoxales ne ſont propres qu'à la défigurer & à la deshonorer.

Vérités immuables, dans la Phyſique.

Il exiſte dans la Phyſique, des *Vérités immuables*, qui ont été plus ou moins long-tems ignorées & inconnues; mais qui, une fois bien connues & bien établies, ſont deſtinées à être de tous les tems & de tous les lieux, & à n'être jamais contredites & renverſées par aucune Expérience nouvelle, par aucune nouvelle Découverte : à moins qu'à la Nature aujourd'hui exiſtante, ne ſuccede une *Nature nouvelle*, une Nature eſſentiellement différente de celle que nous ont fait connoître les Obſervations ſucceſſives de tous les ſiecles antérieurement écoulés.

Parmi ces *Vérités immuables de la Phyſique*, on peut compter, par exemple, les Loix générales du Mouvement; les Loix particulieres de la Mécanique, de l'Hydroſtatique, de l'Optique, de la Catoptrique,

de la Dioptrique ; les Loix générales de la Gravitation univerſelle, dans les Corps céleſtes & dans les Corps terreſtres ; les Loix particulieres de la Réproduction des différentes eſpeces d'Êtres, dans le Regne animal, dans le Regne végétal, dans le Regne minéral ; & ainſi du reſte. Les Loix de la Mécanique, par exemple, ſont aujourdhui, ce qu'elles étoient au tems d'Archimede ; & les Loix de la Gravitation univerſelle, ſeront dans dix mille ans, telles que les a fait connoître le grand Newton, vers la fin du dernier ſiecle.

Phyſique nouvelle, idée abſurde.

Il ſera toujours poſſible, ſans doute, à l'*abſurde manie du Paradoxe & du Pyrrhoniſme*, d'aboyer & de chamailler contre ces Vérités immuables, pour tâcher de les rendre équivoques & douteuſes. Il lui ſera poſſible peut-être, par le moyen de quelques ſophiſtiques ſpéculations, de quelques expériences illuſoires, d'un vain déluge de faux raiſonnemens, d'en impoſer à quelques Eſprits imbécillement frivoles & crédules ; & de leur perſuader que la Nature du ſiecle paſſé, n'eſt pas celle du ſiecle préſent ; & qu'à la Phyſique de ces années dernieres, a ſuccédé une *Phyſique nouvelle*, celle de l'année préſente, à laquelle ils ont la gloire & l'avantage d'être initiés les premiers.

Mais rien de tout cela n'en impoſera à

des *Esprits éclairés & sensés*, qui repousseront toujours avec dédain, dans l'empire des chimeres, tous ces Rêves creux, enfans du délire & du sophisme, tous ces nouveaux Principes des choses, fruit du prestige & de l'illusion; que l'on voudroit ériger en nouvelle Physique, sur les ruines augustes de la *Physique immuable*, de la Physique émanée de la Nature & de la Raison.

La *vraie Physique* est toujours susceptible d'un nouvel accroissement de lumiere & de perfection, qui l'étende, qui l'enrichisse, qui lui ouvre de nouvelles carrieres de Connoissances; ou qui répande un nouveau jour, un jour plus pur & plus éclatant, sur quelques parties de ses Connoissances préexistantes; & tel est, par exemple, l'inestimable avantage que lui a procuré dans ces dernieres années, le célebre Priestley, en trouvant l'Art d'analyser le Fluide élastique que nous respirons, & les divers *Fluides aëriformes* que produit la décomposition des différentes especes de Mixtes.

Vraie idée des progrès de la Physique.

Mais elle n'est aucunement susceptible d'un changement qui la dénature, qui en fasse d'un jour à l'autre ou d'un siecle à l'autre, une *Physique nouvelle*: parce qu'il faudroit pour cela, ce qui est manifeste-

ment chimérique, que la Nature viſible, dont elle eſt l'expreſſion & le tableau, ſe dénaturât elle-même; ou qu'elle ceſſât d'être ce qu'elle a toujours été & ce qu'elle ſera toujours.

En devenant de jour en jour mieux connue, la Nature viſible, qui eſt l'objet précis de la Phyſique, peut ſe montrer ſous de *nouveaux Points de vue*, qui auroient échappé aux obſervations & aux ſpéculations des ſiecles antérieurs.

Mais ces nouveaux Points de vue, n'y montreront point une *Nature nouvelle*; & la partie de cette Nature viſible, qui étoit auparavant bien connue, ne ceſſera jamais d'être & de paroître, après toute nouvelle Découverte poſſible, tout ce qu'elle étoit & tout ce quelle paroiſſoit avant une telle Découverte.

Phyſique nouvelle: ſes Rêves antiphiloſophiques.

Parmi les différentes eſpeces de *Rêves antiphiloſophiques*, que l'on s'eſt efforcé & que l'on s'efforce peut-être encore d'ériger en *Phyſique nouvelle*; on peut placer en tel ordre & avec telle diſtinction que l'on voudra:

Ceux où l'on nous apprend que la *Matiere qui conſtitue ce Monde viſible*, eſt une ſubſtance par elle-même eſſentiellement exiſtante, une ſubſtance qui n'a dû qu'à elle-même, qu'à ſa nature intrinſeque, qu'à ſon

ſon intrinſeque énergie, le principe & la cauſe de ſon exiſtence; & qu'à une *longue Fermentation d'une telle ſubſtance*, quelque aveugle & quelque inerte qu'elle puiſſe nous paroître, eſt due, dans le Globe que nous habitons, la primitive exiſtence & la primitive organiſation de tout ce qui y conſtitue le Regne minéral, le Regne végétal, le Regne animal, ſans en excepter même l'Eſpece humaine:

La Matiere, s'organiſant & s'animant par elle-même.

Ceux où l'on nous apprend que le Globe que nous habitons, a été enſeveli tout entier, pendant un nombre innombrable de ſiecles, ſous une *énorme Maſſe d'eau*, qui en a inſenſiblement formé & élaboré dans ſon ſein, toute la Partie ſolide, tout le *Noyau central;* & qui perſévéremment agitée & échauffée par le Feu ſolaire, eſt toujours allé & va toujours en diminuant progreſſivement de ſiecle en ſiecle: ſoit en s'élançant & en ſe perdant en vapeurs ſubtiles, dans la région des Planettes & des Cometes; ſoit en ſe transformant ſans ceſſe en une foule toujours nouvelle & toujours croiſſante de ſubſtances animales, de ſubſtances végétales, de ſubſtances minérales; juſqu'au terme fatal où, totalement diſſipée ou abſorbée, elle n'oppoſera plus aucun obſtacle au *Feu ſolaire*, qui, en s'entaſſant & en s'accumulant toujours de plus en plus

Notre Terre, ſe dépouillant de ſon Eau.

dans toute la ſubſtance aride & ſolide qui forme nos Iſles & nos Continens, l'embraſera, la calcinera, & la vitrifiera à la fin toute entiere :

Notre Terre, ſe dépouillant de ſon Feu.

Ceux où l'on nous apprend que ce même Globe que nous habitons, n'a été primitivement qu'une *Maſſe en feu de Matiere vitrifiée & fluide*, qui a eu beſoin d'un nombre immenſe de ſiecles, pour parvenir à une température que puſſent ſupporter les Êtres vivans ; & qui continuant à ſe dépouiller toujours de plus en plus de ſon *Feu primitif*, parviendra enfin à n'en plus avoir, & à n'être par-tout, depuis ſa ſurface juſqu'à ſon centre, qu'une énorme maſſe de glace :

Nos Montagnes, formées par la Mer.

Ceux où l'on nous apprend que les *Montagnes primitives*, telles que les Alpes & les Pyrenées en Europe, les Cordillieres en Amérique, le Taurus & l'Immaüs en Aſie, les Monts d'Atlas & de la Lune en Afrique, ont été formées par la Mer ; & que les conſtitutifs phyſiques de la plupart de ces Montagnes, ne ſont qu'un entaſſement ſucceſſif de coquillages & d'oſſemens qui ont ſervi de charpente ou de domicile à différentes eſpeces d'Animaux marins, & que l'action de l'Air & l'action du Feu ſolaire ont inſenſiblement durcis dans l'indéfinie révolution des ſiecles, depuis que

les eaux immenſement diminuées, ont ceſſé de les envelopper (*) :

Ceux où l'on nous apprend qu'il exiſte dans la Nature viſible, un *Agent univerſel*, d'où doit réſulter une nouvelle Médecine, une nouvelle Phyſique, une nouvelle Morale, une nouvelle Théologie : un Agent dont l'exiſtence eſt de tous les tems & de tous les lieux, mais qui n'a commencé à agir que depuis huit ou dix ans, & qui n'agit encore qu'autour d'un petit nombre de petits Baquets : un Agent dont la ſubſtance par-tout répandue a ſes poles & ſon équa- Le Magnétiſme animal & ſes phénomenes.

(*) NOTE. « On s'eſt emporté dans ſes » vaines idées, dit Voltaire dans un tableau de » quelques abſurdes Rêveries de notre ſiecle, » juſqu'à prétendre que *les Montagnes ont été* » *formées par la Mer* : ce qui eſt auſſi vrai que » de dire que la Mer a été formée par les Mon» tagnes ».

Anciennement on penſoit tout bonnement que la *Coquille des Huitres*, par exemple, étoit formée d'une ſubſtance calcaire, que les neiges & les pluies détachoient des *Montagnes préexiſtantes* ; & que les eaux de la Mer, tenoient en diſſolution.

Depuis trente ou quarante ans, on tâche de penſer ou de faire penſer que les Montagnes, loin d'avoir concouru à l'exiſtence des coquilles des Huitres, doivent elles-mêmes leur exiſtence à ces Coquilles, ſans leſquelles elles n'auroient jamais pu exiſter ; & voilà de la nouvelle Philoſophie, de la nouvelle Phyſique.

teur, ainſi que le Monde que nous habitons; mais dont les poles, loin d'être ceux de notre équateur ou de notre écliptique ou quelque choſe d'approchant, ſont bizarrement certains Points du cerveau ou des inteſtins de chaque Individu, en quelque lieu qu'exiſte cet individu, à Paris ou à Pekin, à Quito ou au Cap de Bonne-Eſpérance: un Agent qui eſt comme paſſif, qui n'a aucune influence réelle, qui du moins n'a aucune influence médicale & ſalubre, quand il eſt abandonné à lui-même; mais qui acquiert toutes les influences imaginables, & devient un merveilleux Spécifique contre tous les genres poſſibles de maladie, quand l'Œil ou l'Index ou ſimplement la Volonté, le dirigent & le concentrent où il convient qu'il opere:

L'hypotheſe d'un ſixieme Sens.

Ceux où l'on nous apprend qu'il exiſte dans la Nature humaine, une eſpece de *ſixieme Sens*; par le moyen duquel *certains Individus*, tels que les Parangue & les Bletton, reçoivent la perception nette & diſtincte des différentes Sources & des différentes Mines qui peuvent ſe trouver placées à une plus ou moins grande profondeur, au-deſſous des Terreins quelconques ſur leſquels on les promene, les yeux fermés: en vertu duquel d'*autres Individus*, en paſſant à ce que l'on nomme l'*Etat magnétique*, & en perdant en plein l'uſage

de leurs cinq Sens, voient comme intuitivement une infinité de choses merveilleuses, & en particulier, tout ce qu'il y a de plus intime & de plus inconnu dans le Corps humain; connoissant & faisant connoître indéfectiblement, en quoi il pêche dans son organisation, en quel tems & par quels moyens cette organisation altérée sera efficacement rétablie :

Ceux où l'on nous apprend que la Loi générale d'Attraction, ou la Pesanteur, est la cause unique de tous les phenomenes de la Chymie; & que la *Loi d'Affinité*, ou l'Attraction spéciale, doit être universellement bannie de toute l'étendue de la Nature, de toutes les parties de la Physique : Les Phénomenes chymiques, rapportés à la Pesanteur.

Ceux où l'on nous apprend que la Lumiere n'est pas composée de *sept especes de Rayons inégalement réfrangibles*; & que ces sept especes de rayons, ne forment pas sept différentes Couleurs primitives : Le Scepticisme, sur les Couleurs.

Ceux où l'on nous apprend que la *Contiguité* n'a jamais lieu dans la Nature matérielle; & que dans les corps les plus compactes, dans les corps dont les parties sont les plus adhérentes entre elles, tels que l'Or & le Diamant, aucune particule élémentaire n'est immédiatement unie & contiguë à une autre particule élémentaire: L'Incontiguité, dans la Nature matérielle.

Et en général, tous ceux où l'on nous

apprend ſi abſurdement à chercher dans les Loix *générales de la Nature*, c'eſt-à-dire, dans les Loix de l'Impulſion, de la Gravitation, de la Cryſtalliſation, & ainſi du reſte, l'origine même de la Nature, ou des Choſes exiſtantes ; par exemple, l'origine & la formation des Corps opaques & des Corps lumineux, dans l'immenſité des Eſpaces céleſtes ; l'origine & la formation des Eſpeces minérales, des Eſpeces végétales, des Eſpeces animales, ſur la ſurface & dans l'intérieur de notre Globe : ignorant ou feignant d'ignorer dans ces ſortes de Spéculations, toujours plus ou moins abſurdes, & ſouvent abſurdes à la fois & ridicules, un *Principe fondamental* qui doit toujours ſervir de baſe à toute vraie Phyſique ; ſavoir, que les Loix générales de la Nature, ainſi que nous l'avons obſervé & démontré ailleurs, ſont des *Loix de conſervation*, & non des *Loix de production* ; & qu'en vertu de ces Loix invariables, par qui tout ſubſiſte & ſe perpétue dans la Nature viſible, rien de tout ce qui y exiſte, n'auroit jamais pu commencer à y exiſter :

La Nature, ſe formant elle-même.

Et en général encore, tous ceux où ſe montre quelque oppoſition bien décidée avec ces *Théories fondamentales*, avec ces Vérités aujourdhui ſi bien établies & ſi bien démontrées, qui ſont deſtinées à être

désormais la base éternelle de toute vraie Physique ; par exemple, avec la théorie de Copernic, sur le système du Monde, ou sur l'ordre & l'arrangement des Corps célestes ; avec la théorie de Galilée, sur le mouvement accéléré des Graves ; avec la théorie de Newton, sur la Loi générale d'attraction, sur le Mouvement elliptique des Planettes & des Cometes, sur le flux & le reflux de la Mer ; & ainsi du reste.

Les Spéculations opposées aux Vérités établies & démontrées.

Parmi ces différentes especes de Rêves antiphilosophiques, il en est quelques-uns, sans doute, (tels que ceux, par exemple, où l'on nous peint les successives *Métamorphoses de notre Globe terrestre*), qui doivent n'être regardés que comme de *simples Jeux de l'Imagination*, qu'enfantent quelquefois des hommes de génie, par caprice ou par amusement, sans prétendre leur attacher plus d'importance qu'ils n'en méritent ; & qu'adopte ensuite avec chaleur & avec enthousiasme, sans examen & sans critique, la bruyante cohue de ces Esprits à prétention, que la Nature forma pour ne point penser par eux-mêmes, & pour penser indistinctement tout ce qui leur paroît avoir été pensé par des génies applaudis.

Jeux de l'Imagination, changés en Vérités physiques.

Dans le siecle où nous vivons, le *goût pour la Physique*, semble être arrivé, du

moins à Paris, au plus haut point d'effervescence où il puisse se porter & s'élever. Il y est devenu, dans tous les sexes, dans tous les âges, dans tous les états, comme une Passion dominante. Par-tout, on y parle de Physique; on y court en foule à des Cours de Physique; on y raisonne, on y disserte, on y dispute, sur tous les objets & sur toutes les parties de la Physique: par-tout, on aime à s'y montrer au moins comme Amateur, en genre de Physique.

Goût dominant pour la Physique.

Mais, à cette Passion dominante pour la Physique, est communément attaché, dans la plupart des Sujets en qui elle existe, un *Vice radical*, qui en détruit dans eux toute l'utile influence; & ce vice radical, c'est ce *défaut de Principes*, qu'ils portent par-tout avec eux dans les différentes branches de cette Science: défaut qui ferme nécessairement leur âme en ce genre, à toute vraie lumiere, & ne l'ouvre qu'au cahos & à la confusion: défaut qui ne sauroit manquer de rendre louches, tronquées, incohérentes, inconsistantes, toutes ces *vagues Idées des choses*, qu'ils vont prendre comme à la volée, dans les divers Cours de Physique, de Chymie, d'Histoire naturelle, où ils promenent tour à tour leur voltigeante frivolité: défaut qui les met dans une impuissance absolue de

Vice radical, attaché à ce goût.

rien comprendre comme il faut, dans les différentes Expériences qu'on leur met ſous les yeux ; dans les divers Phénomenes de la Nature, dont on leur donne l'explication, dont on leur dévoile les cauſes générales & particulieres.

La Nature viſible eſt un *grand Enſemble de choſes*, où tous les Phénomenes ſont liés & enchaînés entre eux; où toutes les Cauſes tiennent les unes aux autres; où ne voir qu'une Choſe iſolée, c'eſt ne rien voir du tout; & la connoiſſance ou la ſcience de cet Enſemble, c'eſt ce qui conſtitue proprement la Phyſique.

Vraie idée & vraie étude de la Phyſique.

Pour ſe mettre en état de pénétrer avec ſuccès dans la Phyſique, dans la ſcience de la Nature viſible : il faut donc néceſſairement en faire une *Etude ſuivie & approfondie*, par où l'on puiſſe en embraſſer ſucceſſivement toutes les Parties, en bien voir tous les grands Objets, en bien obſerver tous les grands Phénomenes, en bien ſaiſir & en bien démêler toutes les différentes Cauſes, toutes les différentes Loix; & d'où puiſſe réſulter une *Chaîne de Principes bien développés & bien établis*, (telle qu'on la trouvera peut-être dans notre Cours complet & dans notre Cours élémentaire de Phyſique), qui ſoit propre à ſervir de baſe commune & de

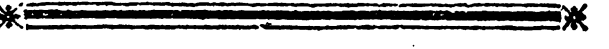
lien commun, à toutes les grandes Lumieres & à toutes les Verités fondamentales de la Physique; & à former de ces vérités & de ces lumieres, un Ensemble digne de la Nature, dont il sera & le résultat & l'expression & le tableau.

FIN DE LA PRÉFACE.





SUPPLÉMENT
A LA THÉORIE
DES ÊTRES SENSIBLES.



PREMIERE PARTIE.

SUPPLÉMENT A LA THÉORIE DE LA MATIERE ET DES CORPS, ET INTRODUCTION THÉORIQUE A LA CHYMIE.

1500. OBSERVATION. DEUX Sections différentes vont former la division générale de la premiere Partie ou du premier Traité de ce Supplément. Parmi ces deux Sections, Idée & division de cette premiere Partie.

La premiere se bornera à rappeller, à renouveller, à appuyer de quelques nouvelles preuves, ou à enrichir de quelques nouvelles vues, les *Idées générales* que nous avons présentées & établies dans notre Cours complet & dans notre Cours élémentaire de Physique, au sujet de la Matiere, de son Action, de ses Affinités, des Principes primitifs qui forment ses divers Mixtes, ou les diverses especes de Corps.

La ſeconde ſera deſtinée à devenir une *Introduction théorique à la Chymie*, telle que nous l'avons annoncée dans la Préface de ce Volume.



PREMIERE SECTION.

COUP-D'ŒIL PHILOSOPHIQUE SUR LA MATIERE ET SUR LES CORPS.

NOUS diviſerons cette premiere Section, ainſi que la ſeconde, en divers Paragraphes : pour en mieux iſoler les différens Objets ; & pour préparer par là ces objets, à être chacun à part, plus décidément & plus complettement en priſe aux obſervations & aux ſpéculations qui doivent les concerner.

PARAGRAPHE PREMIER.

IDEÉ GÉNÉRALE DE LA MATIERE.

Vraie idée de la Matiere.

1501. OBSERVATION. J'ENTENDS & tout le monde entend par *Matiere*, quelles qu'en ſoient & l'eſſence & la nature, toutes les ſubſtances ſenſibles qui compoſent ce viſible Univers ; toutes les ſubſtances qui, par leur réunion en une plus ou moins grande maſſe, en un plus ou moins grand volume, ſont capables d'affecter en quelque maniere que ce ſoit, quelqu'un de nos Sens ; ou de lui occaſionner un ébranlement organique quelconque, qui puiſſe donner lieu à notre ame, d'en appercevoir & d'en ſentir l'exiſtence.

Mais, *qu'eſt-ce que la Matiere ?* quelle en eſt la nature, quelle en eſt l'eſſence ? Voilà une de ces queſtions, ſur leſquelles on eſt d'autant plus

embarrassé, que l'on a plus de lumieres philosophiques. Voilà le fameux Problême qu'ont si infructueusement tenté de résoudre, avec les plus grands efforts de génie, les plus sublimes & les plus profonds Philosophes des différens siecles & des différentes nations. Vaines recherches sur son essence.

LA MATIERE, DANS L'ÉTAT IDÉAL DES CHOSES.

1502. OBSERVATION. En contemplant la Matiere dans l'état idéal & hors de l'état physique des choses, nous avons suffisamment fait voir & sentir, dans notre Cours complet & dans notre Cours élémentaire de Méthaphysique : Etat métaphysique de la Matiere.

I°. Que l'*essence de la Matiere*, est encore inconnue ; ou que cette qualité intrinseque qui la constitue matiere, plutôt qu'esprit, plutôt qu'espace pur, plutôt qu'autre chose quelconque, a constamment & persévéremment échappé à toutes les recherches & à toutes les spéculations de l'Esprit humain. L'essence de la Matiere, est inconnue.

II°. Que l'*Etendue réelle & solide*, sans constituer l'essence de la Matiere, est une propriété essentiellement inséparable de la Matiere : en telle sorte qu'une Matiere ne puisse jamais exister, sans conserver quelque étendue réelle & solide ; quoique ce ne soit point cette étendue réelle & solide, qui la constitue matiere. L'étendue n'est point son essence.

III°. Que la Matiere que nous voyons existante, n'a en elle-même & par elle-même, *aucun Principe éternel d'existence* ; ou qu'elle ne contient dans sa propre nature, aucune vertu, aucune propriété, d'où ait pu résulter en elle une existence éternelle ; & qu'elle doit par conséquent son existence à une Cause antérieure à elle & distinguée d'elle, par qui elle a été rendue existante dans le tems. Son commencement d'existence.

IV°. Que la Matiere que nous voyons agissante, n'a en elle-même & par elle-même, *aucune intrinseque Energie*, qui soit le vrai principe & la vraie cause efficiente de son action; & qu'elle doit tout ce qu'elle a d'action, à quelque Cause distinguée d'elle, à quelque Cause infiniment intelligente & infiniment active, qu'annonce & que suppose par-tout essentiellement son action.

Son intrinseque Inertie.

Voilà en précis, au sujet de la Nature matérielle, ou au sujet de la Matiere en général, les *vrais Points de vue des choses*, tels que les montre & que les établit la saine Métaphysique; & tels que doit toujours les supposer la saine Physique, quand elle ne veut pas se donner la peine ou le plaisir de les chercher & de les établir par elle-même.

LA MATIERE, DANS L'ÉTAT PHYSIQUE DES CHOSES.

1503. OBSERVATION. La Matiere, considérée dans l'état naturel des choses, dans l'état où elle est proprement l'objet de la Physique, est une *Substance étendue & résistante*, propre à affecter de différentes manieres, les divers organes de nos Sens, & à y faire naître toutes les sensations dont ils sont susceptibles; & telle est la substance qui constitue tous les *Corps quelconques*, solides, liquides, fluides; quelles que soient d'ailleurs les propriétés & les qualités qui les spécifient, ou qui en font des *Especes différentes* de substances matérielles.

Etat physique de la Matiere.

Nous avons observé & démontré, au commencement de notre Cours complet & de notre Cours élémentaire de Physique, tantôt d'après l'Expérience, tantôt d'après la Spéculation, tantôt d'après l'une & l'autre ensemble réunies :

I°. Que la *division de la Matiere*, dans les divers Corps qu'elle constitue, est portée & effectuée au-delà de tout ce que notre esprit peut imaginer & concevoir ; ou que les *Particules élémentaires de la Matiere*, sont d'une ténuité qui échappe à notre imagination & à notre intelligence, & qui est comme infiniment au-dessous de celle que peuvent y supposer nos spéculations quelconques. **Son inconcevable Division.**

II°. Que la *divisibilité de la Matiere*, s'étend indéfiniment au-delà de sa Division effectuée quelconque, sans pouvoir jamais arriver à aucun dernier terme ; ou qu'une *portion quelconque de Matiere*, à quelque ténuité possible qu'on la suppose déja réduite, peut & doit être conçue comme étant encore susceptible de nouvelles divisions ; & comme restant toujours après toute division imaginable, divisible en elle-même, & à l'infini divisible. **Son infinie Divisibilite.**

III°. Que la Matiere qui constitue les différentes especes de corps, par exemple, l'Or & le Caillou, est assez vraisemblablement *une Matiere homogene*, dont les Particules élémentaires, quoique formées d'une même pâte primitive, sont devenues différentes entre elles, dans l'Or & dans le Caillou, ou par la *différence de leurs masses*, ou par la *différence de leurs figures*, ou par ces deux causes ensemble réunies. **Son Homogenéite.**

IV°. Qu'en supposant que les Particules élémentaires de la Matiere, aient été primitivement différenciées entre elles par leurs masses & par leurs figures ; & que l'Auteur de la Nature, ait décerné, au commencement des tems, que ces *Particules ainsi différenciées* resteroient invariablement telles, sans pouvoir jamais être divisées dans leur masse & altérées dans leur figure, par l'action quelconque des divers Agens crées : **Invariable diversité de ses Elémens.**

De cette Hypothése très-simple & très-naturelle, résultera très-philosophiquement l'explication préliminaire & fondamentale de tout ce qui concerne le grand phénomene de la *diversité des Elémens*, le grand phénomene de la *variété des Especes matérielles*, le grand phénomene de la *stabilité de la Nature visible*, telle qu'elle nous est connue : explication sans laquelle toute Théorie élémentaire, en genre de Physique, sera toujours tronquée & défectueuse, & manquera toujours par les principes & par les fondemens.

Variété & stabilité de la Nature visible.

INERTIE ET ACTION DE LA MATIERE.

1504. OBSERVATION. Essentiellement inerte par sa nature, ou essentiellement incapable de se donner par elle-même aucune action quelconque, la Nature matérielle, dans toute l'étendue de ce Monde visible, se montre persévéremment animée d'une *Action infiniment réguliere*; d'une action qui suppose nécessairement & une infinie intelligence & une infinie puissance dans l'ineffable Source d'où elle émane, dans l'invisible Agent qui la dispense, qui la dirige, qui la mesure, qui la modifie, qui la regle & la varie selon des *Loix fixes & invariables*, avec une infinie justesse, avec une inconcevable précision : ainsi que nous l'avons observé & démontré, & dans notre Métaphysique, & dans le premier traité de notre Physique.

Action réguliere de la Nature matérielle.

I°. En formant la Nature matérielle d'après ses desseins éternels, l'Auteur des Choses existantes, la destina à avoir une Action réguliere & permanante, telle que l'exigeoient les divers *Phénomenes de bienfaisance & de magnificence*, dont elle devoit-être persévéremment le merveilleux théatre ; & cette action réguliere & permanante, il la fit dépendre d'un petit nombre de Loix de

Trois Loix générales de Mouvement.

de mouvement, par lui librement établies au commencement des tems, & par lui seul persévéremment effectuées dans toute la révolution des tems. (1709).

II°. Ces *Loix générales de mouvement*, qui donnent le branle & l'action à toute la Nature matérielle, & que l'on doit regarder comme les vraies Causes physiques primitives de tous les grands Phénomenes que nous y observons & que nous y admirons, sont les trois suivantes; savoir,

La *Loi d'impulsion*, qui n'opére que dans le choc & dans le contact, & dont l'action est toujours en raison directe des masses: Loi d'Impulsion.

La *Loi d'attraction*, qui est indépendante du choc & du contact, qui s'effectue à toute distance possible, & dont l'action est toujours en raison directe des masses & en raison inverse du quarré des distances: Loi d'Attraction.

La *Loi d'Affinité*, qui ne s'exerce que dans le contact ou sur le point du contact, qui ne s'étend pas indifféremment & de la même maniere à toutes les especes de substances matérielles; & dont l'action fixe & réguliere, ainsi que celle des deux Loix précédentes, n'est encore en prise à aucune regle connue de calcul, d'après laquelle on puisse la déterminer & l'évaluer avec quelque précision. Loi d'Affinité.

1505. REMARQUE I. La Loi d'impulsion, la Loi d'attraction, la Loi d'affinité, telles sont les *trois Loix générales & primitives de la Nature*, dont nous avons démontré la possibilité & l'existence, & dont nous avons observé l'influence & l'action, dans tout notre Cours complet & dans tout notre Cours élémentaire de Physique. Causes primitives & générales.

Telles sont les *vraies Causes physiques*, d'où

émanent primitivement & auxquelles doivent être respectivement rapportés en derniere analyse, tous les phénomenes quelconques qui sont en prise à nos observations, soit dans le Ciel, soit sur la Terre.

Mais, en regardant ces trois Loix générales; ces trois Loix primitives, comme la Cause physique d'où émanent en derniere analyse, tous les grands phénomenes de la Nature : il faut toujours se rappeller que ce sont des *Loix de conservation*, & non des *Loix de production*; & que si les révolutions régulieres & permanentes des Planettes & des Cometes, par exemple, sont une dépendance de la Loi d'impulsion & de la Loi d'attraction, il ne s'ensuit pas delà que ces deux Loix générales de la Nature, aient donné elles-mêmes aux Planettes & aux Cometes, les mouvemens que nous y observons.

1506. REMARQUE II. Parmi ces trois Loix générales & primitives de la Nature, parmi ces trois Causes physiques primitives de tous les grands phénomens célestes & terrestres :

I°. La *Loi d'impulsion*, n'essuya jamais aucune contradiction, du moins relativement à son existence : quoiqu'elle en ait essuyé & qu'elle en essuye encore relativement à son évaluation.

L'Impulsion.

II°. La *Loi d'attraction*, après avoir été plus ou moins long-tems en butte aux vaines clameurs & aux mauvaises plaisanteries de l'ignorance ou de la prévention, qui s'efforçoient de la mettre au rang des chimeres, au rang des qualités occultes, est parvenue enfin à être universellement & invariablement regardée par les Astronomes, par les Naturalistes, par tous les Physiciens éclairés, sans aucune réclamation de quelque impor-

L'Attraction générale.

tance, comme étant une *vraie Loi générale de la Nature;* une Loi qui semble regner seule dans le Ciel, où, sans le secours de l'Impulsion, elle produit & perpétue tous les grands phénomenes célestes; & qui, conjointement avec l'Impulsion, s'annonce & se montre par-tout dans une infinité de phénomenes, sur la Terre.

III°. La *Loi d'affinité*, a été attaquée & combattue dans ces derniers tems, par quelques célébres Naturalistes qui, en adoptant tous les phénomenes d'affinité sur lesquels on la fonde, ont prétendu que ces phénomenes pouvoient & devoient être rapportés à la Loi générale d'attraction; & que par conséquent, ils ne démontrent aucunement l'existence d'une *troisieme Loi de la Nature*, qui soit différente & de la Loi d'Impulsion & de la Loi d'attraction. L'Affinité, ou l'Attraction spéciale.

Il est visible que la Loi d'affinité, devroit être universellement bannie de la Physique; si cette prétention étoit bien fondée & bien établie. Mais il est plus visible encore qu'une telle Prétention n'a jamais eu & n'aura jamais aucun solide fondement: ainsi que nous allons l'observer & le démontrer dans les deux Paragraphes suivans.

PARAGRAPHE SECOND.

IDÉE GÉNÉRALE DES AFFINITÉS CHYMIQUES.

1507. OBSERVATION. L'*AFFINITÉ des Corps*, quelle qu'en soit la nature & la cause, est cette *Force naturelle* qui sollicite les Parties intégrantes ou les Parties constituantes de certains corps, à tendre à s'unir entre elles, quand elles sont sur le point du contact; & qui les fait adhérer les unes L'Affinité des Corps.

aux autres, quand elles sont ensemble unies.

Telle est l'idée que nous donnâmes de l'Affinité des corps, il y a douze ou quinze ans, dans la premiere Section de notre théorie de la Matiere : en y mettant sous les yeux, une analyse suffisamment développée des Phénomenes généraux où se montre cette Affinité ; & en y démontrant rigoureusement d'après ces phénomenes, & la possibilité & l'existence d'une *Loi d'Affinité*, en tout différente & en tout independante de la Loi générale d'Attraction.

Loi d'Affinité.

L'idée que nous nous formâmes alors, au sujet de l'Affinité & de ses dépendances, les nouvelles Découvertes de la Physique & de la Chymie, loin de la combattre ou de la contredire, n'ont servi qu'à la confirmer & à l'affermir ; & nous nous bornerons à rappeller ici cette même idée, pour y servir de base fondamentale à la majeure partie de ce Supplément.

AFFINITÉ SIMPLE, AFFINITÉ COMPLEXE.

1508. **OBSERVATION I.** Il existe une *Affinité simple*, qui consiste dans la tendance naturelle qu'ont à s'unir & à adhérer ensemble, ou les *Parties intégrantes d'un même corps*, par exemple, du mercure ; ou les *Parties intégrantes de deux corps différens*, par exemple, de l'Acide vitriolique & du fer.

L'Affinité simple.

I°. Dans le premier cas, où il s'agit des parties intégrantes d'un même corps ; il ne résulte de l'Affinité simple, qu'un *Tout dont la masse est plus grande*, mais dont la nature est la même que celle des parties intégrantes qu'elle unit ; & alors cette affinité se nomme *Affinité d'aggrégation*.

Affinité d'aggrégation.

Telle est l'Affinité qui unit entre-elles les parties intégrantes, ou de l'or, ou du diamant, ou du mercure, ou de l'eau ; & ainsi du reste.

II°. Dans le second cas, où il s'agit des parties intégrantes de deux corps différens ; il résulte de l'Affinité simple, un *nouveau Tout*, dont la nature differe de celle des deux principes qui le constituent ; & alors cette affinité se nomme *Affinité de composition*. Affinité de composition.

Telle est l'Affinité qui unit entre-elles, les parties intégrantes du fer & de l'Acide vitriolique ; & d'où résulte le *Vitriol martial*, qui n'est, ni du Fer, ni de l'Acide vitriolique ; mais un Composé nouveau, une nouvelle espece de corps.

1509. OBSERVATION II. Il existe une *Affinité complexe ou compliquée*, qui consiste dans la tendence quelconque qu'ont à s'unir ou à adhérer à d'autres corps, certains *Produits de l'Affinité de composition* ; dont les principes, séparement pris, n'auroient point en eux-mêmes & par eux-mêmes, cette même tendence ; qu'ils n'acquierent que par leur union. Par exemple, L'Affinité complexe.

I°. L'Acide marin & l'Acide nitreux, séparement pris, n'ont aucune Affinité sensible avec l'Or : ils ne le dissolvent point.

Mais, quand ces deux Acides se trouvent convenablement unis ensemble, ils ont avec l'Or, en vertu de leur union, une affinité très-marquée ; & ils l'attaquent & le dissolvent avec la plus violente impétuosité.

Du mélange convenable de ces deux Acides, résulte un Composé nouveau, un nouveau Produit, qui est le vrai dissolvant de l'Or : c'est l'Eau régale. (1577).

II°. Le Soufre n'a par lui-même aucune affinité avec l'Eau : mais en se combinant avec l'Alkali fixe végétal, il acquiert avec l'eau, une affinité bien réelle & bien décidée, qui est une affinité complexe ou compliquée.

1510. REMARQUE. A l'Affinité simple, ou à l'Affinité complexe, est dû le merveilleux *phénomene des Précipitations chymiques* : phénomene qui s'annonce & se montre, quand à deux especes de substances, déjà unies entre-elles par leur propre affinité, se joint une *troisieme espece de substance*, qui a plus d'affinité avec l'une des deux substances unies, que n'en ont entre elles ces deux substances. Par exemple,

Précipitations chymiques.

Dans une *Dissolution métallique*, produite par un Acide, le Métal & l'Acide sont unis entre eux, en vertu de leur affinité simple ou complexe.

Dans cette Dissolution métallique, mettez de *l'Alkali fixe végétal*. Cet Alkali ayant plus d'affinité avec l'Acide, que n'en ont entre eux l'Acide & le Métal, s'empare de cet Acide ; & force cet Acide à se désemparer du Métal, qui s'en détache & se précipite en molécules infiniment petites, tel qu'il étoit dans son état de dissolution.

AFFINITÉS D'INTERMEDE, AFFINITÉS RÉCIPROQUES, AFFINITÉS DOUBLES.

De l'Affinité simple & de l'Affinité complexe, résultent des Affinités d'intermede, des Affinités réciproques, des Affinités doubles, dont il est important de se former des idées exactes & précises.

Diverses sortes d'Affinité.

1511. EXPLICATION I. *L'Affinité d'intermede*, est celle qu'acquiert une substance, par l'intermede d'une autre substance, ou par son union avec une autre substance. C'est ainsi que le Souffre, par son union avec l'Alkali fixe végétal, acquiert une affinité avec l'eau. (1509).

L'Affinité d'intermede.

Dans cette espéce d'Affinité, il faut que la substance qui fait la *fonction d'Intermede*, ait à-peu-

près le même dégré d'affinité, avec les deux différentes especes de substances qu'elle dispose à s'unir entre elles. Tel est l'Alkali fixe végétal, par rapport au soufre & par rapport à l'eau.

1512. EXPLICATION II. L'*Affinité réciproque* a lieu : quand deux especes de sbbstance, ont une à-peu-près égale affinité avec une *troisieme espece de substance ;* & que l'une des deux premieres, ayant été expulsée de la troisieme par l'autre, en expulse à son tour sa rivale ; à raison de quelques circonstances particulieres, qui sont relatives à quelques-unes de leurs propriétés, & qui les rendent tour-à-tour prédominantes. Par exemple, (*Fig.* 14) : L'Affinité récip oque.

I°. Dans une Cornue de verre ou de grès CD, mettez une once de Sel de nitre, & une once d'Acide vitriolique.

L'*Acide vitriolique*, par son affinité ici supérieure avec l'Alkali végétal, qui est la base du Sel de nitre, décomposera le Nitre ; en expulsera l'Acide nitreux, qui se sublime & passe en distillation dans le Ballon B ; s'unira à l'Alkali du Nitre, avec lequel il formera un Sel neutre, que l'on nomme *Sel de duobus*, & qui restera dans la Cornue CD. Exemple de cette Affinité.

Dans cette opération, la Cornue CD doit n'être exposée à aucune chaleur étrangere, telle que celle du charbon ou d'une lampe.

II°. Ensuite, faites dissoudre dans la même Cornue CD, à l'aide d'une chaleur douce, sur un fourneau de lampe ou sur un fourneau ordinaire, une once de Sel de duobus, dans une once d'Acide nitreux.

L'*Acide nitreux*, par son affinité ici supérieure avec l'Alkali végétal, qui est la base du Sel de

duobus, décompoſera ce dernier Sel, en expulſera l'Acide vitriolique; & s'emparant de ſa baſe alkaline, formera un vrai *Sel de nitre*, que l'on retirera de la Cornue en beaux cryſtaux, après le refroidiſſement de cette diſſolution.

III°. On voit, par cette double opération, que l'*Affinité réciproque* de l'Acide vitriolique & de l'Acide nitreux avec l'*Alkali végétal*, ſe trouve tour-à-tour ſupérieure & prédominante : ſelon qu'elle eſt ſéparée ou qu'elle eſt accompagnée d'une chaleur étrangere.

1513. REMARQUE. Le Phlogiſtique & l'Air atmoſphérique, quelles qu'en ſoient la cauſe & la raiſon, ont une Affinité aſſez ſemblable à celle dont nous venons de parler, ou une *Affinité réciproque*, avec le fer, avec le cuivre, avec quelques autres ſubſtances métalliques; & ils en ſont tour-à-tour expulſés l'un par l'autre, en vertu de certaines circonſtances, de certaines manipulations, dans leſquelles leur Affinité avec ces *Subſtances métalliques*, devient tour-à-tour prédominante & ſupérieure.

Autre exemple de cette même Affinité.

I°. Quand l'affinité du Fluide aérien avec le fer, par exemple, devient ſupérieure : ce Fluide s'empare du métal, en expulſe le Phlogiſtique; & le métal eſt calciné.

II°. Quand l'affinité du Phlogiſtique avec un métal calciné, tel que le fer dont il vient d'être queſtion, ſe trouve à ſon tour ſupérieure & prédominante : le Phlogiſtique s'empare du métal calciné, ou de la chaux métallique, en expulſe le Fluide aérien; & le métal eſt revivifié.

1514. EXPLICATION III. Les *Affinités doubles* ont lieu : lorſque l'on met en jeu quatre ſubſtances, qui ſont déjà combinées entre elles, deux

à deux; & que les *deux Composés*, échangeant réciproquement leurs parties-constituantes, forment deux nouvelles combinaisons, par leur double décomposition. Par exemple, Les Affinités doubles

I°. Soit d'une part, du Sel de Glauber, qui est un composé d'*Acide vitriolique* & d'*Alkali marin*.

Soit d'une autre part, du *Mercure* dissous par l'*Acide nitreux*: voilà bien les quatre substances combinées entre elles, deux à deux.

II°. Maintenant, si on mêle ensemble ces deux dissolutions ou combinaisons, dans un vaisseau de crystal: il se fait presque à l'instant *un Précipité*; & ce Précipité est produit par l'union du Mercure avec l'Acide vitriolique, qui ont quitté, l'un l'Acide nitreux & l'autre l'Alkali marin; pour former une *nouvelle Combinaison*, que l'on nomme Turbith minéral.

III°. Après avoir filtré la liqueur, pour en extraire le Turbith minéral, ou le Vitriol de mercure; laissez-la paisiblement s'évaporer. Elle donnera des crystaux de Nitre quadrangulaire; & c'est ici l'*autre Combinaison* que nous avons annoncée. Elle est formée par l'Alkali marin du sel de Glauber, & par l'Acide nitreux de la dissolution de mercure.

DIFFÉRENTES OPINIONS SUR L'AFFINITÉ DES CORPS.

1515. OBSERVATION. Dans ce qui concerne la théorie expérimentale de l'Affinité, tout le monde est foncierement d'accord sur la plupart des merveilleux phénomenes qui en résultent: mais tout le monde ne l'est pas de même, sur la *Cause physique* d'où émanent & à laquelle doivent être rapportés ces mêmes phénomenes. Cause physique des phénomenes d'Affinité.

Ce n'est point l'Impulsion.

I°. Les anciens Partisans du Cartésianisme, qui regardoient l'*Impulsion* comme l'unique Cause physique de tout ce qui s'opere dans la Nature matérielle, s'épuiserent en mille & mille suppositions, souvent absurdes, toujours insuffisantes & discordantes : pour rapporter & pour encadrer au Mécanisme physique de l'Impulsion, les divers phénomenes d'Affinité, que leur présentoient la Chymie & l'Histoire naturelle.

Par exemple, pour rendre raison des effervescences des Acides avec les différentes substances métalliques : ils regarderent les particules élémentaires des Acides, comme tout autant de *petits Coins*, dont les pointes aiguës étoient propres à s'insinuer dans les pores des divers Métaux ; & la Matiere tourbillonnante, comme faisant la fonction d'une infinité de *petits Marteaux*, toujours prêts à heurter, avec une énergie tantôt plus forte, tantôt plus foible, tantôt nulle, la base ou la tête de ces petits Coins imaginaires.

Ce n'est point l'Attraction générale.

II°. Parmi les Partisans de l'Attraction, ou de cette Force naturelle qui agit dans tous les Corps quelconques, *en raison directe des masses & en raison inverse du quarré des distances* ; & qui, en les faisant graviter les-uns vers les autres, y produit les merveilleux *phénomenes de la Pesanteur* : il s'en est trouvé & il s'en trouve encore un petit nombre, qui ont fait les plus grands efforts de génie, pour anéantir la Loi d'Affinité, & pour l'immoler à la Loi d'Attraction ; ou pour faire dépendre de la Cause physique qui produit la Pesanteur, les divers phénomenes d'affinité, que nous faisons dépendre d'une Cause toute différente.

Mais en s'efforçant ainsi d'anéantir la Loi d'affinité, & de ne voir dans les Affinités chymiques, que des phénomenes de Pesanteur ; ils

n'ont abouti & ils n'aboutiront jamais qu'à donner l'Attraction en spectacle de dérision.

L'Attraction joue un rôle merveilleux & dans le Ciel & sur la Terre, dans les divers phénomenes de Pesanteur, qu'elle est destinée à produire. Mais elle jouera toujours & par-tout un rôle absurde & ridicule : quand on voudra en faire dépendre des phénomenes qui lui sont évidemment étrangers. Par exemple, l'Attraction en raison directe des masses & en raison inverse du quarré des distances, ne produit pas plus les effervescences du Cuivre ou de l'Argent avec l'Acide nitreux; qu'elle ne produit l'écroulement d'une guérite ou d'un *bastion*, sous l'impulsion d'une bombe ou d'un boulet de canon.

C'est l'Attraction spéciale.

III°. La plupart des Naturalistes, des Chymistes, des Physiciens, regardent les phénomenes connus sous le nom d'Affinités chymiques, comme une dépendance nécessaire d'une *troisieme Loi de la Nature*, en tout évidemment différente de la Loi d'Impulsion; en tout non moins évidemment différente de cette Loi d'Attraction, qui affecte indistinctement tous les corps quelconques, & dont l'action est toujours & partout en raison directe des masses & en raison inverse du quarré des distances; & tel est le point de vue, sous lequel nous allons montrer les phénomenes chymiques, dans tout le Paraphe suivant.

PARAGRAPHE TROISIEME.

LA LOI D'AFFINITÉ, OU D'ATTRACTION SPÉCIALE, TROISIEME LOI GÉNÉRALE DE LA NATURE.

Exiftence d'une Loi d'Affinité ou d'Attraction fpéciale.

1516. OBSERVATION. IL eft vifible, pour quiconque ne s'obftine pas à fermer les yeux à la lumiere & à l'évidence ; que la Nature matérielle fe montre conftamment & perfévéramment féconde en une infinité de phénomenes, qui ne peuvent y émaner, ni de la Loi générale d'impulfion, ni de la Loi générale d'Attraction ; & qui y fuppofent néceffairement une troifieme Loi générale, une *Loi d'Affinité*, en tout différente & en tout indépendante des deux précédentes : Loi peu connue encore, dans l'objet, dans la marche, & dans l'intenfité de fon action ; mais Loi tout auffi certaine & tout auffi démontrée dans fon exiftence, que la Loi d'impulfion & la Loi d'attraction.

Phénomenes dépendans de cette Loi.

I°. Nous avons fuffifamment fait voir & fentir, dans notre théorie de la Matiere, en y traitant des *Affinités chymiques*, que de cette Loi d'affinité, dépendent les divers phénomenes des Effervefcences, des Diffolutions, des Précipitations ; les merveilleux phénomenes des Cryftallifations de toute efpece, telles que celles des Sels, des Pierres, des Métaux ; le grand phénomene de l'adhérence & de la dureté des Corps folides ; & ainfi du refte.

Et comme aucune nouvelle expérience, aucune nouvelle fpéculation, n'a encore attaqué & combattu, ni directement, ni indirectement, la Doctrine philofophique que nous y établiffons, au

ſujet de la *Loi d'affinité ;* nous pourrions nous borner ici à la regarder cette Doctrine, comme toujours ſubſiſtante, comme invariablement établie.

II°. Mais comme il a plu à quelques modernes Phyſiciens, de décider deſpotiquement, ſans aucune raiſon plauſible & ſatisfaiſante, que les divers Phénomenes que nous rapportons à une Loi d'affinité, peuvent & doivent être rapportés à la *Loi générale d'attraction*, à cette Loi qui affecte univerſellement & indiſtinctement tous les Corps quelconques, & dont l'action eſt toujours & partout en raiſon directe des maſſes & en raiſon inverſe du quarré des diſtances : nous avons jugé néceſſaire ou convenable de reprendre ici cette importante queſtion ; & d'y faire voir de la maniere la plus complette, que l'Expérience & la Spéculation concourent de concert à établir inébranlablement notre Doctrine, & à renverſer la leur de fond-en-comble. Inſuffiſance de la Loi générale d'Attraction.

Et pour remplir cet objet, il nous ſuffira évidemment de bien établir & de bien démontrer ici ces trois choſes ; ſavoir, que ſelon la théorie même de l'Attraction, cette Loi n'a point & ne doit point avoir l'influence qu'on lui attribue : que les calculs & les raiſonnemens par leſquels on prétend établir & réaliſer une telle influence dans la Loi d'attraction, portent viſiblement ſur de faux principes : que la Loi d'attraction, ne cadre en rien avec aucun des grands Phénomenes chymiques, dont on veut qu'elle ſoit la Cauſe unique. Trois Points de vue, ſur cet objet.

PROPOSITION I.

1517. *Selon la théorie même de l'Attraction ; cette Loi générale ne peut aucunement avoir l'influence qu'on lui attribue dans les Phénomenes chymiques.*

DEMONSTRATION. Selon la théorie de l'Attraction; cette Loi générale de la Nature, que nous avons si sensiblement développée & si rigoureusement démontrée dans le dernier Traité de notre Cours complet de Physique, a une double influence & produit un *double Effet* dans les Corps terrestres, dont il est ici uniquement question. Elle leur donne à tous indistinctement une *Tendence vers le centre de la Terre*, & cette tendence est leur Pesanteur proprement dite : elle leur donne à tous indistinctement une *Tendence particuliere entre-eux*, qui est une autre espece de Pesanteur; mais qui est toujours comme infiniment petite, en comparaison de la précédente. Il s'agit ici de démontrer que de cette double influence de la Loi générale d'attraction, ne résultent aucunement les Phénomenes chymiques. (*Fig.* 1).

Double effet de l'Attraction générale, dans les Corps terrestres.

I°. Selon la théorie de l'Attraction, les *Corps quelconques A & B*, solides ou liquides ou fluides, que nous observons vers la surface de la Terre, quelles qu'en soient & la nature & la masse & la figure, sont tous indistinctement en prise à une même *Action attractive*; qui resulte de l'ensemble de toutes les parties constitutives de la masse terrestre, & qui leur imprime à tous indifféremment une *même Tendence vers le centre de la Terre* : une tendence propre à leur faire également parcourir à tous, un espace d'environ quinze pieds, dans la premiere Seconde de leur chûte libre ; un espace d'environ un pied, dans le quart de cette même Seconde.

Premier Effet : leur tendence vers le centre de la Terre.

Il est clair que ce *premier Effet* de la Loi générale d'attraction, n'a rien de commun avec les Affinités chymiques : puisque ce premier effet est nécessairement le même dans tous les corps quelconques, & que les Affinités chymiques y sont infiniment différentes.

II°. Selon la théorie de l'Attraction, ces *mêmes Corps quelconques* ont aussi entre eux une *vraie & réelle Tendence*, qui les sollicite tous indistinctement à se porter & à se mouvoir les uns vers les autres; & qui est toujours proportionnelle à la somme des masses qui s'attirent, divisée par le quarré de leurs distances particulieres. Le Corps A, par exemple, est attiré en T, par toute l'énorme masse de la Terre: il est aussi attiré vers le corps B, par toute la petite masse de ce corps B.

Second Effet : leur tendence réciproque entre eux.

Il est clair encore que ce *second Effet* de la Loi générale d'attraction, n'a rien de commun avec les Affinités chymiques : puisque ce second effet, selon la théorie même de l'Attraction, est toujours à-peu-près le même, toujours comme infiniment petit, toujours par-là même incapable d'être apperçu, dans les corps où se montrent avec tant de différence & souvent avec tant d'énergie, les divers phénomenes d'affinité.

III°. Selon la théorie de l'Attraction, la *Tendence du Cube A vers le Cube B*, est comme infiniment petite, comme équivalemment nulle, en comparaison de la *Tendence de ce même Cube A vers le centre de la Terre*. Le Cube A est attiré vers le centre T de la Terre, par toute l'énorme masse du Globe terrestre, divisée par le quarré du Rayon TA de ce même Globe; & il n'est attiré vers le Cube B, que par la très-petite masse de ce dernier Cube, divisée par le quarré de la distance qui sépare les centres de l'un & de l'autre Cube.

Évaluation de ce second Effet.

En supposant que les *deux petits Cubes A & B* sont infiniment près l'un de l'autre, & qu'ils ont chacun un pouce de diametre : en supposant de plus, que le *Rayon de la Terre*, est à-peu-près de 392000000 pouces : on trouvera par le calcul,

d'après la théorie de l'Attraction, que la tendence du Cube A vers le centre de la Terre, est à la tendence de ce même Cube vers le Cube B; comme environ 627000000 est à 1.

On trouvera donc par-là même, que *la plus grande Tendence possible*, que peuvent avoir l'un vers l'autre, en vertu de la Loi générale d'attraction, le Cube A & le Cube B, & à plus forte raison, *un élément d'Acide & un élément d'Alkali*, est & sera toujours nécessairement, comme infiniment petite, comme équivalemment nulle, en comparaison de celle qu'ils ont vers le centre de la Terre; & par conséquent, qu'à une telle Cause, à une telle Tendence, ne peuvent aucunement être attribués des effets comme infiniment grands, tels que ceux que nous mettent sous les yeux les rapides & violentes effervescences des Acides avec les Alkalis, avec les substances métalliques, & ainsi du reste. C. Q. F. D.

Nullité de ce second effet, dans les Phénomenes chymiques.

1518. REMARQUE. Dire que dans les Affinités chymiques, se montre visiblement une *Tendence bien décidée* entre certaines especes d'élémens, & que cette Tendence est une suite & une dépendance manifeste d'une *vraie Attraction entre ces Elémens*; c'est dire ce qu'attestent & ce que démontrent mille & mille phénomenes chymiques & physiques: c'est dire ce que nous avons établi & démontré de la maniere la plus plausible, depuis environ quinze ans, dans notre théorie de la Matiere & des Corps.

L'Attraction spéciale, démontrée par les Phénomenes.

Mais dire cette Tendence bien décidée & bien sensible entre certaines especes d'élémens, est une suite & une dépendance de cette *Loi générale d'attraction*, qui affecte indistinctement tous les Corps quelconques, & non une suite & une dépendance d'une

d'une *Loi d'Attraction spéciale*, totalement différente : c'est annoncer & démontrer, ou que l'on n'a jamais eu une vraie idée de cette Loi générale d'Attraction ; ou que l'on n'a jamais bien confronté avec cette Loi générale, au flambeau d'une Philosophie attentive & réfléchie, la plupart des Phénomenes chymiques, lesquels lui sont presque toujours diamétralement opposés.

Si l'on veut se donner la peine ou le plaisir d'examiner & d'approfondir les merveilleux efforts de génie, qu'a faits l'illustre Macquer, dans divers Articles de son excellent Dictionnaire de Chymie, pour rapporter les Affinités chymiques à la Loi générale d'Attraction ; ou pour ne voir dans les Phénomenes chymiques, que des *Phénomenes de Pesanteur* : on verra bien sensiblement qu'on ne peut rien imaginer de plus ingénieux & de moins solide, que ce qu'il écrit à cet égard ; & qu'après avoir abjuré l'Attraction spéciale, par une complaisance peu philosophique, il y revient très-fréquemment comme malgré lui, par la droiture naturelle de son génie.

Ceux qui en abjurent le nom, en retiennent la réalité.

PROPOSITION II.

1519. *Les Raisonnemens & les Calculs sur lesquels on prétend établir l'influence de la Pesanteur dans les Phénomenes chymiques, portent sur des Principes ruineux.* (Fig. 1).

DÉMONSTRATION. Pour rendre raison de l'*étonnante Énergie* qu'ils observent dans quelques Phénomenes chymiques, & qu'ils voudroient faire dépendre de la Loi générale d'Attraction ; les modernes Frondeurs de la Loi d'Affinité, ont soin de s'étayer de certains raisonnemens & de certains calculs, dont il est à propos de donner

Etonnante énergie, dans les Affinités chymiques.

ici une légere idée, pour en faire suffisamment entrevoir le vice & le sophisme.

Faux raisonnemens & faux calculs, sur cet objet.

La *Force attractive* qui sollicite deux Corps quelconques à se mouvoir l'un vers l'autre, disent-ils, est une force qui augmente, comme le quarré de la distance diminue : donc un élément d'Acide & un élément d'Alkali, par exemple, auront entre eux, sur le point du contact, où leur distance deviendra nulle, une *Tendence réciproque*; qui sera comme infiniment grande, en comparaison de ce qu'elle étoit à une distance un peu considérable, par exemple, à la distance d'une toise, où elle étoit déjà quelque chose de réel. Tel est, en précis, le fonds de leur raisonnement & de leur calcul, où tout porte visiblement sur le faux.

Faux Raisonnemens.

I°. Il est faux d'abord, que la *distance entre deux Corps quelconques*, qui s'attirent réciproquement, puisse jamais devenir nulle, dans les principes de l'Attraction : puisque selon la théorie même de l'Attraction, cette distance, dans le cas même du contact, est toujours nécessairement égale à la somme des deux demi-diametres de ces deux corps.

Par exemple, dans les *deux petits Cubes A & B*, en les supposant parfaitement contigus, le centre & le foyer des *deux Forces attractives*, est le centre même de l'un & de l'autre Cube; & leur vraie distance, en genre d'Attraction, est la somme de leurs deux demi-diametres.

De même, dans une *molécule d'Acide* & dans une *molécule d'Alkali*, en les supposant aussi parfaitement contigues, le centre & le foyer de leur Attraction réciproque, est leur propre centre ; & la *vraie distance de leurs Forces attractives*, est leur double demi-diametre.

II°. Il eſt faux enſuite, que la *Force attractive de deux Corps*, à quelque calcul qu'on la ſoumette, puiſſe jamais devenir comme infiniment grande, dans l'hypotheſe même où leur diſtance deviendroit nulle, & ne donneroit aucun Diviſeur : puiſqu'alors leur Force attractive ne feroit tout au plus que la ſomme entiere de la maſſe de ces deux corps, ſans aucune diviſion ; & que cette ſomme, dans deux élémens, l'un d'Acide & l'autre d'Alkali, ne feroit aucunement une quantité infiniment grande. C. Q. F. D. Faux Calculs.

PROPOSITION III.

1520. *La Loi générale d'Attraction, ne rend aucune raiſon quelconque du phénomene des Diſſolutions, du phénomene de la Solidité, du phénomene des Précipitations, du phénomene des Cryſtalliſations.*

1521. DÉMONSTRATION I. Il eſt évident d'abord que le *phénomene des Diſſolutions chymiques*, n'eſt point un effet de la Peſanteur, ne peut aucunement ſe rapporter à la Loi générale d'Attraction. Chimere de l'Attraction générale, dans les Diſſolutions chymiques.

I°. Une petite maſſe d'Or & une petite maſſe d'Argent, étant également plongées dans une ſuffiſante quantité d'*Eau régale* : comment & pourquoi arrive-t-il, en vertu de la Loi générale d'attraction, d'une Loi qui affecte également & indiſtinctement tous les corps dans la même poſition, que la *petite maſſe d'Or*, s'y diſſout avec une violente efferveſcence ; & que la petite maſſe d'Argent, y reſte parfaitement paiſible, & n'y eſt aucunement attaquée ? L'Or & l'Argent, dans l'Eau régale.

N'eſt-il pas viſible que ces deux petites maſſes, l'une d'or & l'autre d'argent, ſont également en priſe au Liquide dans lequel elles ſont plon-

gées ; & que ſi ce Liquide n'agit qu'en vertu de cette Loi générale d'attraction qui affecte indiſtinctement tous les corps, il doit néceſſairement, ou ne diſſoudre aucune de ces deux ſubſtances métalliques, ou les diſſoudre également l'une & l'autre ?

L'Or & l'Argent, dans l'Eau forte.

Le contraire de ce phénomene arrive, & donne lieu à une queſtion toute ſemblable ; quand ces deux petites maſſes d'or & d'argent, ſe trouvent également plongées dans une ſuffiſante quantité d'*Eau forte* : l'Argent s'y diſſout, & l'Or n'y ſouffre aucune atteinte.

L'Action diſſolvante, non proportionnelle à la Peſanteur ſpécifique.

II°. Si le phénomene des Diſſolutions chymiques étoit un ſimple effet de la Peſanteur, comme on le prétend dans l'opinion que nous avons ici à combattre ; il s'enſuivroit que l'*action diſſolvante des Acides*, par exemple, devroit être toujours proportionnelle à leur *Peſanteur ſpécifique* : par la raiſon que, dans l'action des Cauſes phyſiques, de l'aveu de tous les vrais Naturaliſtes & de tous les vrais Phyſiciens, l'effet eſt toujours proportionnel à la cauſe qui le produit.

Or, l'expérience démontre de la maniere la plus complette & la plus ſenſible, que cette action diſſolvante des Acides, n'eſt aucunement proportionnelle à leur Peſanteur ſpécifique : puiſque l'*Huile de vitriol*, ou l'Acide vitriolique très-concentré, a beaucoup plus de Peſanteur ſpécifique, que n'en a l'*Eau régale ordinaire ;* & que l'Huile de vitriol, n'a aucune action diſſolvante ſur l'Or, que diſſout ſi énergiquement cette Eau régale.

Dans le phénomene des Diſſolutions chymiques, les molécules du Diſſolvant & les molécules du Corps à diſſoudre, ont également, dans le contact ou ſur le point du contact, une *Tendence réciproque*, les unes vers les autres : mais

cette tendence est toujours & par-tout un effet de leur Affinité, & non un effet de leur Pesanteur. C. Q. F. D.

1522. DÉMONSTRATION II. Il est évident ensuite que l'*inégale Adhérence* qu'ont entre-elles les parties intégrantes des diverses espéces de Corps, & tout ce qui concerne le *grand phénomene de la Solidité & de la Fluidité*, ne se rapporte pas mieux à la Loi générale d'attraction. Par exemple, Chimere de l'Attraction générale, dans l'inégale Adhérence des Corps.

Les parties intégrantes du *Diamant*, ont entre-elles une très-grande adhérence, résistent très-fortement à leur désunion, & forment un Corps très-dur. Le Diamant & le Mercure.

Les parties intégrantes du *Mercure*, quoique d'une densité bien supérieure, n'ont entre-elles qu'une infiniment petite adhérence, n'opposent qu'une très-foible résistance à leur désunion, & forment un Corps liquide ou fluide.

Mais si cettte adhérence, ainsi que le prétendent les modernes Antagonistes de la *Loi d'Affinité*, ne provient dans le Diamant & dans le Mercure, que de la Loi générale d'attraction, & n'est qu'un effet de la Pesanteur : n'est-il pas visible que les *parties intégrantes du Mercure*, devroient être plus adhérentes entre-elles, que ne le sont entre-elles les parties intégrantes du Diamant? C. Q. F D.

1523. DÉMONSTRATION III. Il est évident encore que le *phénomene des Précipitations chymiques*, n'est aucunement un effet de la Pesanteur, & n'émane en rien de la Loi générale d'attraction. Par exemple, Chimere de l'Attraction générale, dans les Précipitations chymiques.

Si sur une *Dissolution d'argent par l'Acide nitreux*, on répand une suffisante quantité d'Alkali fixe, végétal ou minéral; l'Alkali s'empare de l'Acide, & le sépare de l'*Argent*; qui expulsé &

déplacé, se précipite au fond du verre, en globules infiniment petits. (1510).

Mais, Si ces sortes de phénomenes n'étoient que des effets de la Pesanteur : n'est-il pas visible que l'Argent, en vertu de sa *Pesanteur spécifique prédominante*, devroit, ou retenir l'Acide auquel il est uni ; ou ne se désaisir de l'Acide, qu'en s'emparant de l'Alkali ; ou s'unir à l'un & à l'autre à la fois, & n'essuyer rien de semblable au phénomene de sa Précipitation ?

Précipitation de l'Argent.

L'*action victorieuse de l'Alkali*, qui précipite l'Argent, a donc pour cause ici, toute autre chose que sa Pesanteur ; & cette cause est son Affinité prédominante avec l'Acide. C. Q. F. D.

1524. DÉMONSTRATION IV. Il est évident enfin que le merveilleux *phénomene des Crystallisations*, ne cadre pas mieux que les trois précédens, avec la Loi générale d'attraction.

Chimere de l'Attraction générale, dans les différentes Crystallisations.

Il y a incontestablement, dans les molécules élémentaires qui forment les différentes especes de Sels, qui forment les Pierres précieuses, quelques Pierres communes, la plupart des Métaux, une *vraie & réelle Polarité*, en vertu de laquelle ces molécules élémentaires ont une tendence bien décidée à s'unir par certaines faces & par certains points, plutôt que par d'autres points ou par d'autres faces ; & de-là, leurs *Crystallisations régulieres*, toujours les mêmes, dans une même espece ; toujours dissemblables, dans des especes différentes : ainsi qu'on peut le voir & s'en convaincre dans la savante Crystallographie de M. Romé de l'Isle.

Polarité des Molécules qui se crystallisent.

C'est en vertu de cette Polarité, quelle qu'en soit la vraie cause, que les molécules élémentaires du Sel commun, se crystallisent en cubes ;

celles du Sucre, en globules; celles du Régule d'antimoine, en étoiles rayonnantes; celles du Diamant, en prismes à six faces, terminées chacune en pyramide de six côtés.

Les modernes Frondeurs de la *Loi d'Affinité*, pourront-ils de bonne foi, ne voir que des phénomenes de Pesanteur, dans ces phénomenes de Crystallisation? Comment & pourquoi doit-il arriver, en vertu de la Loi de Pesanteur, que les molécules élémentaires des divers corps, soient disposées & déterminées à s'arranger régulierement, ici en forme de cubes, ou de globes, ou de prismes, ou de pyramides; là, en forme de cylindres, ou de cones, ou de filamens de différente grosseur, que l'on voit implantés les uns aux autres, sous des angles d'une grandeur déterminée dans chaque espece, mais variables d'une espece à l'autre, formant toujours & par-tout une merveilleuse contexture de ramifications régulieres & constantes? N'est-il pas visible que ces divers phénomenes supposent nécessairement dans les molécules élémentaires de ces divers corps, outre leur différente Pesanteur spécifique, la différente Affinité que nous leur attribuons?

Les phénomenes de Crystallisation, ne sont point des phénomenes de Pesanteur.

Et cette merveilleuse contexture de figures & de ramifications régulieres & constantes, que nous admirons en petit dans la crystallisation des différens Sels, que nous observons plus en grand dans la crystallisation des Pyrites, des Ardoises, du Crystal de roche, d'une infinité de Pierres précieuses & de Pierres communes; ne la voyons-nous pas se montrer & nous étonner de même, dans tous les grands & dans tous les petits phénomenes du Regne minéral, du Regne végétal, du Regne animal; & nous crier par-tout, d'une voix éloquente & persuasive, que l'*empire de*

Merveilles de la Crystallisation dans toute la Nature.

l'Affinité, eſt tout auſſi réel & tout auſſi étendu, du moins ſur notre Globe, que celui de l'Impulſion & que celui de l'Attraction. C. Q. F. D.

RÉSULTAT DE TOUTE CETTE THÉORIE.

La Loi d'Affinité, démontrée par la Nature bien connue.

1524. OBSERVATION. De tout ce que nous venons d'établir & de démontrer, dans tout ce Paragraphe, il réſulte que ce n'eſt point faute d'avoir bien connu la Nature, que l'on y a admis une *Loi générale d'Affinité*; & que c'eſt au contraire, parce que l'on a fort mal connu la Nature, ou parce qu'on l'a connue comme elle n'eſt pas, que l'on s'eſt efforcé d'en bannir cette Loi générale.

La Loi générale d'Attraction, inconciliable avec tous les phénomenes chymiques.

Pour bien ſentir combien fauſſe eſt la théorie qui cherche à ne voir que des *phénomenes de Péſanteur*, dans les Phénomenes chymiques: il ſuffira de faire attention, en général, que cette théorie ſe trouve toujours ou preſque toujours en oppoſition manifeſte avec toute la Chymie; & que les Chymiſtes qui ont paru abjurer le plus décidément la Loi d'Affinité, y reviennent toujours néceſſairement dans l'explication des divers Phénomenes chymiques; Phénomenes où tout devient faux & contradictoire, quand on en cherche la *Cauſe phyſique* hors de cette Loi de la Nature.

La Loi d'Affinité, adoptée par les vrais Naturaliſtes.

Le célebre Succeſſeur du célebre Macquer, en établiſſant avec la lumiere & avec la profondeur qui lui eſt propre, dans ſes *Leçons élémentaires de Chymie & d'Hiſtoire naturelle*, l'exiſtence & les Loix des Affinités chymiques, a appris aux Sages, à chercher en tout le Vrai des choſes; à ſe montrer toujours conſéquens dans leurs Principes; & à n'être jamais eſclaves des vaines & bizarres Idées d'autrui, dans leur façon de voir & de penſer.

Telle eſt auſſi, à cet égard, la Doctrine de l'ingénieux Phyſicien de la Place des Victoires, dans ſes *brillans Cours de Phyſique expérimentale* : Cours ſi eſtimés & ſi dignes de l'être, où la curioſité nous a attirés huit ou dix fois, en différens tems ; & où nous a toujours paru exiſter la plus riche & la plus forte *Chaîne de Vérités phyſiques*, qui puiſſe être formée par l'Eſprit humain. Conduit par le flambeau de l'Expérience & de la Spéculation, & libre de tout joug antiphiloſophique, il admet dans la Nature viſible, outre cette Loi générale d'Attraction, d'où émane le grand phénomene de la Peſanteur, une *Loi d'Attraction ſpéciale*, d'où émanent tous les phénomenes de l'Affinité chymique.

PARAGRAPHE QUATRIEME.

COUP-D'ŒIL PHILOSOPHIQUE SUR LES PRINCIPES DES CORPS.

ON diviſe communément les Principes phyſiques qui conſtituent les différentes eſpeces de corps, tels que l'or & le fer, tels que la pierre & le bois, tels qu'une orange & un oignon, tels que la manne & l'abſinthe, en *Principes primitifs* & en *Principes prochains* ; & tel va être l'objet des deux obſervations ſuivantes.

Idée de ce que l'on nomme Principes primitifs, dans les Corps.

LES CORPS, ET LEURS PRINCIPES PRIMITIFS.

1525. OBSERVATION. On nomme *Principes primitifs des Corps*, les ſubſtances les plus élémentaires, qui entrent dans leur compoſition ; & que la Chymie en extrait ſéparément en derniere analyſe, dans leur décompoſition : quelle que ſoit

la nature de ces *Subſtances élémentaires*, diviſible ou indiviſible, ſimple ou composée, ſuſceptible ou non ſuſceptible en elle-même d'une vraie analyſe, d'une vraie décompoſition.

Mais, *quels ſont ces Principes primitifs des Corps?* Quelle en eſt la nature, quel en eſt le nombre? Grand ſujet de rumeur & de diſpute parmi les Chymiſtes & les Phyſiciens, qui nous paroiſſent donner à cette *Queſtion peut-être inſoluble*, infiniment plus d'importance qu'elle n'en mérite; & qui certainement ne rendront jamais aucun ſervice réel aux Sciences humaines, en ſe battant les flancs pour enfanter quelque Opinion nouvelle en ce genre.

Opinion des anciens & des modernes Naturaliſtes, ſur cet objet.

I°. De tout tems, on a penſé & jugé que les différentes eſpeces de Corps, qui forment le Regne minéral, le Regne végétal, le Regne animal, ſont de *vrais Aggrégats* de diverſes ſubſtances d'une nature plus ſimple, plus homogene, plus inaltérable, qu'il ſeroit infiniment utile de bien connoître ſéparément les unes après les autres: afin que, par le moyen de leur connoiſſance particuliere, on ſe trouvât plus à portée de s'élever à la connoiſſance compliquée des divers Mixtes ou des divers Aggrégats, qui réſultent de leur union & de leur combinaiſon.

La Terre, l'Eau, l'Air, & le Feu, érigés en Principes primitifs.

Dans un tems où la Chymie n'exiſtoit point encore, & où la Phyſique commençoit à peine à naître, Ariſtote, d'après Empedocle, admit pour *Principes primitifs des Corps*, la Terre, l'Eau, l'Air & le Feu, c'eſt-à-dire, la Matiere ignée & lumineuſe; & il y a grande apparence qu'après toutes les expériences & toutes les ſpéculations poſſibles, il faudra toujours en revenir foncierement à cet égard, à l'ancienne Opinion d'Ariſtote, qui eſt encore aujourdhui celle des plus

célebres Naturalistes : ainsi que nous l'avons observé & expliqué dans notre Théorie de la Matiere & des Corps.

La bannale difficulté que l'on oppose à cette Opinion d'Aristote, & qui, au jugement de certaines gens, paroît la renverser de fond en comble; c'est que les quatre Principes d'Aristote, ne sont pas des *Substances simples dans leur nature*; & qu'étant elles-mêmes susceptibles d'une vraie décomposition, elles ne peuvent aucunement être regardées comme des Substances-principes.

Est il nécessaire que ces Principes primitifs soient des substances simples?

Mais on sent aisément qu'une telle Difficulté est en tout point vaine & frivole; & qu'elle n'attaque en rien l'opinion qu'elle est destinée à combattre : puisque les Partisans de cette opinion, ne prétendent aucunement que les quatre especes de Substances auxquelles ils donnent le nom de Principes primitifs, soient des substances simples, des substances indivisibles, des substances absolument incapables d'une vraie & réelle décomposition; & que si au titre de *Substances-principes*, on attache de telles idées, il est absurde de chercher dans les Corps, des Substances élémentaires auxquelles puisse convenir le nom de Principes primitifs des Corps.

II°. Quel est le vrai objet que se proposent les Chymistes & les Physiciens, dans leurs recherches sur les *Principes primitifs des Corps?* Leur vrai objet, c'est de les diviser en des substances d'une nature plus simple, d'une nature généralement connue, d'une nature par-tout existante, d'une nature qui soit toujours & par-tout la même; ou qui, si elle essuie des altérations substantielles, puisse toujours & par-tout redevenir par elle-même, ce qu'elle étoit auparavant; &

Objet des Naturalistes, dans la recherche des Principes primitifs.

telles ſont, de l'aveu de tous les vrais Chymiſtes, de tous les vrais Phyſiciens, les quatre eſpeces de Subſtances, qu'Ariſtote érigea en *Elémens*, ou en Principes primitifs des Corps.

Qu'importe que ces quatre eſpeces de *Subſtances élémentaires*, ne ſoient pas des ſubſtances ſimples en elles-mêmes : pourvu que ce ſoient des ſubſtances dont on ait généralement des notions expérimentales bien décidées & aſſez bien caractériſées ; & que du mélange & de l'aſſortiment de ces quatre eſpeces de ſubſtances, puiſſent réellement réſulter les *divers Mixtes* que l'on analyſe, & que l'on cherche à faire ſuffiſamment connoître ?

En adoptant & en développant, dans notre Cours complet & dans notre Cours élémentaire de Phyſique, la *ſublime Idée des quatre Elémens* ; nous ſavions, d'après les belles expériences de Newton, que la *Matiere ignée & lumineuſe*, qui eſt l'un de ces quatre élémens, eſt compoſée de ſept différentes eſpeces de molécules : nous ſoupçonnions, d'après la théorie expérimentale du Son, que la *Matiere aérienne* doit être compoſée d'une infinité de petites molécules de diverſe longueur ou de diverſe épaiſſeur, propres à donner lieu à la diverſité des Tons : nous penſions, d'après une foule d'expériences faites ſur les diverſes Subſtances métalliques, que la *Matiere terreuſe* n'eſt pas parfaitement la même dans les Métaux parfaits, où elle paroît inaltérable ; & dans les Métaux imparfaits, où elle s'altere, où elle ſe dénature.

Mais aucune de ces connoiſſances théoriques & expérimentales, ne nous parut oppoſée à l'idée que nous nous étions formée ſur les *Principes primitifs des Corps* ; & aujourdhui même, en

penchant fortement à regarder l'Eau comme un corps non simple, comme une *combinaison d'Air déphlogistiqué & de Gas inflammable*, nous ne voyons rien dans cette substance, qui doive nous obliger à lui retrancher son ancien titre d'Élément, ou de Substance-principe. (1850).

IIIº. Il est visible, d'après les différentes observations que nous venons de présenter & d'établir, ou qu'il n'y a point de substances matérielles, qui puissent être regardées comme *Principes primitifs des Corps*; ou que ces substances sont la Terre, l'Eau, l'Air, & le Feu.

Ou il n'y a point de Principes primitifs; ou ces Principes sont la Terre, l'Eau, l'Air, & le Feu.

Ces *quatre Substances-principes*, par-tout existantes, & par-tout suffisamment connues, ou sont substantiellement inaltérables dans leur nature, ainsi que le pensent encore un assez grand nombre de Physiciens; ou, si elles sont réellement susceptibles d'une altération substantielle, d'une vraie & réelle décomposition, comme le pensent la plupart des Chymistes & des Physiciens modernes, & comme nous le pensons nous-mêmes; leur décomposition est toujours pour elles, comme un *Etat violent*, dans lequel elles restent toujours disposées à revenir à leur *nature primitive*, qu'elles reprennent en effet, aussi-tôt que cet état violent cesse & finit pour elles.

Par exemple, l'Air & l'Eau, en devenant *Parties constituantes* d'un quartier de marbre ou d'un morceau de bois, perdent ou semblent perdre, l'un sa nature aérienne, l'autre sa nature aqueuse. Mais, calcinez ce quartier de marbre, & brûlez ce morceau de bois. Vous extrairez de l'un & de l'autre, un Fluide aériforme, qui, en se dépouillant de ce qu'il a d'étranger à sa nature aérienne, deviendra un vrai *Air atmosphérique*. Vous extrairez aussi de l'un & de l'autre, une Substance li-

Révivification de l'Air, de l'Eau, de la Matiere ignée.

quide, qui suffisamment purgée de ce qu'elle a d'étranger à sa nature aqueuse, deviendra une vraie *Eau naturelle*.

De même, la Matiere ignée & lumineuse, qui émane sans cesse du Soleil, perd ou semble perdre sa nature primitive, en s'incorporant avec les substances terrestres, en y prenant un état de fixité, en y devenant leur Principe inflammable. Mais elle y reste disposée à redevenir *Matiere ignée & lumineuse*; & elle le redevient en effet, quand ces substances, en passant à l'état d'ignition, la dégagent de ses liens, & la rendent à sa liberté.

Cette *Tendence à revenir à leur nature primitive*, après leur altération ou leur décomposition quelconque : voilà, ce me semble, dans l'Eau, dans l'Air, dans le Feu, dans la Terre, un nouveau titre, pour leur mériter la qualification de Substances-principes.

En deux mots, être par-tout existantes & bien sensibles; être par-tout généralement & suffisamment connues, d'après les lumieres qui peuvent émaner du Sentiment expérimental; être partout, ou substantiellement inaltérables dans leur nature, ou intrinsequement doués d'une propriété particuliere qui tend à les ramener à leur nature altérée ou détruite : tels sont les divers titres qui peuvent donner droit à ces *quatre especes de Substances*, d'être érigées en *Principes primitifs*; & si ces divers titres ne sont pas suffisans pour leur mériter cette qualification, nous ne craindrons point de le répéter, il n'est aucune espece quelconque de substance, à qui cette qualification puisse convenir.

Titres, en faveur des quatre Elémens.

« Les *quatre Elémens*, dit le Pline de la France, » ont été très-bien saisis par les Philosophes,

» même les plus anciens. Ce ne sont jamais que » les *grandes Masses* qu'il faut considérer, lorsqu'on veut définir la Nature. Le Soleil, l'Atmosphere, la Mer, & la Terre, sont les grandes Masses sur lesquelles ils les ont établis.

» S'il existoit un Astre de Phlogistique, une » Atmosphere d'Alkali, un Océan d'Acide, des » Montagnes de Diamant; on pourroit alors les » regarder comme les *Principes généraux & réels de* » *tous les Corps :* mais ce ne sont au contraire, » que des substances particulieres, produites, » comme toutes les autres, par la combinaison » des véritables Elémens ».

LES CORPS, ET LEURS PRINCIPES PROCHAINS.

1526. OBSERVATION. En traitant de la nature des Corps, la plupart des Chymistes & des Physiciens, y distinguent deux sortes de Principes ou de Constitutifs; savoir, des *Principes prochains*, qui caractérisent leurs especes, qui les distinguent les uns des autres; & des *Principes primitifs*, qui appartiennent aux différentes especes de corps, qui les confondent entre elles, & auxquels peuvent se réduire en derniere analyse, les Principes prochains de tous les Mixtes quelconques. Par exemple,

Idée de ce que l'on nomme Principes prochains, dans les Corps.

I°. En analysant le Sel de nitre, les Chymistes & les Physiciens en retirent séparément un *Acide nitreux* & un *Alkali fixe ;* & ils regardent cet Acide & cet Alkali, comme les *Principes prochains* du Sel de nitre.

Principes prochains du Sel de nitre.

Mais cet Acide & cet Alkali étant soumis séparément à de nouvelles analyses, on en retire enfin de l'eau, de l'air, de la terre, & du feu, qui sont les Principes primitifs de ce même Sel.

IIº. De même, en analysant dans une assez grande Bassine à demi remplie d'eau de fontaine, une livre de farine de Froment: on en retire quatre onces & un quart de *Substance glutineuse élastique;* onze onces & un quart de *Substance amilacée*, ou d'Amidon; & six gros, ou trois quarts d'once, tant de *Matiere sucrée*, que de *Matiere extractive.* Tel est le résultat de l'analyse faite & publiée par M. Sage.

Principes prochains de la farine de Froment.

Ces quatre especes de substances, sont les *Principes prochains* de la farine de Froment: mais chacun de ces quatre Principes, donne en derniere analyse, de l'eau, de l'air, du feu, de la terre, qui sont les Principes primitifs de cette même farine.

IIIº. De même encore (*Fig. 9*), en distillant & en analysant à feu nu, dans une Cornue CD, une livre de la même farine de Froment; on en retire, selon M. Sage, huit onces d'*Acide*, une once & demie d'*Huile*, un gros d'*Alkali volatil*; & il reste dans la Cornue, un *Résidu* de quatre onces & environ un quart: la perte de deux onces & un peu plus de trois quarts d'once, devant être attribuée à la dissipation du *Phlogistique* & des *Substances aériformes* qu'il a entraînées avec lui.

Principes prochains de la même farine, en partie dénaturés.

Cet Acide, cette Huile, cet Alkali volatil, ce Résidu, ce Phlogistique, ces Fluides aériformes, sont les *Principes prochains*, mais en grande partie dénaturés, de cette même farine.

Vraie idée du Glutten.

Le *Glutten des substances graminées*, telles que le froment, le seigle, l'orge, le riz, le bled de Turquie, l'avoine, les feves, & ainsi du reste, paroît être d'une *nature en partie végétale & en partie animale:* mais, selon les observations de M. Sage, il n'est élastique que dans le Froment, qui

qui par là devient la plus salubre des Plantes, par qui est fournie à l'Espece humaine une farine nourriciere.

SECONDE SECTION.

INTRODUCTION THÉORIQUE A LA CHYMIE.

1527. OBSERVATION. DANS cette seconde Section, nous donnerons une idée suffisamment développée de tout ce qui concerne & les Principes & les Instrumens & les principales Opérations de la Chymie; & par-là même, de tout ce qu'il y a de plus essentiel à connoître, dans les *divers Agens* qu'elle met en œuvre, pour opérer ses Décompositions & ses Compositions; dans les *Moyens industrieux* par où elle se procure ces diverses sortes d'Agens; & dans les *merveilleux Changemens* qu'elle fait subir avec leur secours, aux différentes Substances qu'elle soumet à leur action.

Objet général de cette seconde Section.

PARAGRAPHE PREMIER.

IDÉE GÉNÉRALE DE LA CHYMIE.

1528. OBSERVATION. DANS ces derniers tems, les élans du génie philosophique, se sont principalement portés vers la Chymie; & c'est de la Chymie, que sont émanées toutes les *nouvelles Découvertes de la Physique.* Il faut donc nécessairement, pour se monter au ton présent de cette derniere Science, se donner en genre de Chymie, un fonds de Connoissances élémentaires,

Rapports de la Chymie & de la Physique.

incomparablement plus riche & plus étendu, qu'il ne l'eſt dans notre Théorie de la Matiere & des Corps.

Idée de la Chymie.

La *Chymie* eſt une Science qui fait connoître la nature intime des Corps; en montrant par voie d'Analyſe & par voie de Syntheſe, l'action réciproque qu'ils ont les uns ſur les autres.

La Chymie, dans ses Analyſes.

I°. La Chymie opere *par voie d'Analyſe*: en décompoſant les divers Mixtes qu'elle cherche à bien connoître; ou en ſéparant les unes des autres, leurs *Parties conſtituantes*, pour les obſerver chacune à part.

C'eſt ainſi qu'elle opere, par exemple, en décompoſant les divers Sels neutres; ou en ſéparant leur partie acide, de leur partie alkaline.

C'eſt ainſi qu'elle opere, en décompoſant le Cinabre; ou en ſéparant ſa partie mercurielle, de ſa partie ſulfureuſe.

C'eſt ainſi que nous venons de la voir opérer, en décompoſant le Sel de nitre, en décompoſant la farine de Froment. (1526).

La Chymie, dans ſes Compoſitions.

II°. La Chymie opere *par voie de Syntheſe*: en combinant certaines parties conſtituantes d'un Mixte qu'elle a décompoſé, avec certaines parties conſtituantes d'un autre Mixte qu'elle a auſſi décompoſé, ou avec certaines Subſtances qui ſe trouvent naturellement diſpoſées à une telle combinaiſon.

C'eſt ainſi, par exemple, qu'elle opere; en combinant le Mercure avec le Soufre, pour en faire un Mixte qui reſſemblera parfaitement au Cinabre naturel.

C'eſt ainſi encore qu'elle opere; en combinant certains Acides avec certains Alkalis, pour en former des Mixtes qui reſſembleront parfaitement à tels & tels Sels naturels, ou qui ſeront

des Sels d'une espece en quelque sorte nouvelle.

PRINCIPES PHYSIQUES, SUR L'ANALYSE CHYMIQUE.

1529. OBSERVATION. En opérant par voie d'Analyse, la Chymie est préliminairement aidée par la nature intime des *Parties constituantes* qu'elle cherche à désunir & à séparer; & dans lesquelles existe, ou une *différente Volatilité*, sous un même degré de chaleur; ou une *différente Dissolubilité*, dans les mêmes Menstrues, c'est-à-dire, dans les mêmes Dissolvans. (*). — L'Analyse des Corps.

I°. L'expérience nous apprend & nous démontre que les diverses especes de substances qui entrent ou qui peuvent entrer dans la composition des Mixtes naturels ou artificiels, ne sont pas également *volatiles*; ou qu'elles ne se subliment pas au même degré de chaleur. — Différente Volatilité de leurs Principe.

Par exemple, l'Eau se sublime à un degré de chaleur, de beaucoup inférieur à celui de l'eau bouillante: le Mercure ne se sublime qu'à un degré de chaleur, supérieur à l'eau bouillante: l'Or & l'Argent en fusion dans les fourneaux les plus ardens, ne se subliment point du tout; & ainsi du reste.

C'est en vertu de cette *différente Volatilité* des Principes prochains ou des Parties constituantes des divres Mixtes, naturels ou artificiels, que s'operent toutes les Distillations & toutes les Sublimations chymiques. Par exemple, (*Fig. 2*):

(*) NOTE. Le nom de *Menstrues*, a été bizarrement donné par les anciens Alchymistes, aux différentes especes de Dissolvans chymiques: parce qu'ils avoient coutume de laisser agir ces Dissolvans sur le Corps à dissoudre, pendant une durée de quarante jours, qui étoit la durée de leur mystérieux Mois philosophique. De-là, le nom alchymique de *menstrua Operatio*; d'où est venu aux Dissolvans employés dans cette opération, le nom générique de Menstrues.

Idée d'une Distillation.

Si dans un Matras de verre ou de grès A D; on distille au bain de sable ou au bain-marie, par le moyen d'une chaleur plus ou moins forte, une Substance composée de parties d'une différente volatilité, telle qu'une Poire ou une Orange coupée en petites tranches: les *Parties les plus volatiles* de cette substance, s'éleveront les premieres vers le Chapiteau M, & passeront dans le Récipient B, d'où l'on pourra les extraire séparément.

Les parties d'une moindre volatilité, s'éleveront ensuite, & passeront dans le même Récipient; d'ou l'on pourra encore les extraire séparément & à plusieurs reprises, si l'on veut.

Les *Parties les plus fixes* & les moins volatiles, resteront à part dans le Matras; & se trouveront ainsi séparées des précédentes, pour être soumises à d'ultérieures décompositions.

Différente Dissolubilité de leurs Principes.

II°. L'expérience nous apprend & nous démontre que les différentes especes de Corps, n'ont pas toujours, à beaucoup près, une même Dissolubilité dans un même Menstrue; & qu'un Menstrue qui a une action dissolvante sur une espece de corps, n'a pas toujours la même action dissolvante sur une autre espece de corps.

Par exemple, l'Or est indissoluble dans l'Acide vitriolique, qui dissout très-bien le Cuivre: donc l'or & le cuivre n'ont pas la même Dissolubilité. De même, l'Eau forte dissout très-bien l'Argent, & ne dissout point l'Or & la Platine: donc la dissolubilité de l'argent, est différente de celle de l'or & de la platine.

Idée d'une Dissolution chymique.

C'est en vertu de cette *différente Dissolubilité* des Corps, que s'operent une foule d'Analyses chymiques. Par exemple, si dans un vaisseau de crystal, on met *un Alliage* d'une partie d'or & de deux ou trois parties d'argent; & que sur cet Alliage,

dont les parties ont une différente dissolubilité, on verse une quantité convenable d'Acide nitreux ou d'Eau forte : l'Acide nitreux dissoudra tout l'Argent, & ne touchera point à l'Or ; & les deux parties de cet Alliage, seront exactement séparées l'une de l'autre.

1530. REMARQUE. Dans cette derniere Opération, la Chymie a agi à la fois, & *par voie d'analyse*, en séparant les deux parties de l'Alliage; & *par voie de synthese*, en formant un nouveau Composé, savoir, celui de l'Acide nitreux & de l'Argent.

Et ce *nouveau Composé*, ou cette dissolution & cette combinaison d'Argent & d'Acide nitreux, en se refroidissant, donnera des crystaux d'argent; qui, fondus dans un creuset, deviendront un autre nouveau Composé, savoir, la Pierre infernale.

ANALYSE PAR LE FEU, ANALYSE PAR LES MENSTRUES.

1531. OBSERVATION. Pour décomposer & pour analyser les Corps, la Chymie met en oeuvre, & l'action du Feu, & l'action des Dissolvans.

I°. La Chymie décompose & analyse les Corps, par l'*action du Feu :* quand les corps à décomposer & à analyser, font composés de parties qui ont une *différente Volatilité*, tels que le sont la plupart des Végétaux ; & on donne à cette maniere de décomposer & d'analyser les corps, le nom d'*Analyse par le feu*. Analyse par feu.

C'est par cette espece de décomposition & d'analyse, ainsi que nous venons de l'observer, que s'operent les *Distillations* & les *Sublimations*, Distillations & Sublimations.

qui ne sont foncierement qu'une même chose, qu'une même espece d'opération, dans laquelle les parties ignées s'interposent entre les parties du corps à distiller ou à sublimer, détruisent leur union intime, contrebalancent & annullent leur affinité naturelle; & les mettent en état de s'exalter successivement les unes après les autres, selon leur plus ou moins grand degré de légéreté & de volatilité.

Dans la *Distillation*, les Produits successifs sont liquides: dans la *Sublimation*, les Produits sont souvent secs & en forme de fleurs. La Distillation est une sublimation humide : la Sublimation est une distillation seche.

Analyse par les Menstrues

II°. La Chymie décompose & analyse les corps, par l'*action des Dissolvans*, ou des Menstrues : quand les corps à décomposer & à analyser, se trouvent composés, ou de parties également volatiles, qui se subliment ensemble, en s'altérant, ou sans s'altérer; ou de parties qui sont à-peu-près également fixes, qui résistent également à l'action du feu, mais qui ont une *différente Dissolubilité*; & on donne à cette opération, le nom d'*Analyse par les Menstrues*. Nous en avons donné un exemple, dans l'observation précédente, au sujet d'un Alliage d'or & d'argent.

L'état fluide, nécessaire au Dissolvant.

1532. REMARQUE I. Dans l'Analyse par les Menstrues, il faut nécessairement qu'au moins l'un des deux corps qui doivent agir l'un sur l'autre, soit dans l'état liquide ou fluide : par la raison que les *Parties intégrantes* d'un corps, ne peuvent agir sur les Parties intégrantes d'un autre corps, tant qu'elles sont unies & adhérentes entre elles.

I°. De l'analyse par les Menstrues, résulte toujours une *vraie Dissolution*; qui consiste en ce que

les parties intégrantes d'un corps, par exemple de l'Acide nitreux, se trouvent unies aux parties intégrantes d'un autre corps, par exemple, du fer ou de l'argent.

II°. De toute Dissolution résulte toujours un *nouveau Composé*; savoir, un Composé du *Dissolvant*, ou du corps dont les parties intégrantes étoient déjà désunies avant la dissolution; & du *Corps dissous*, ou du corps dont les parties intégrantes ne se désunissent que dans l'acte même de la dissolution.

III°. Dans une Dissolution chymique, le *Corps dissous* est quelquefois décomposé : quelquefois aussi il ne l'est pas. Par exemple,.

Le Corps dissous n'est pas toujours décomposé.

Le *Sel marin*, en se dissolvant dans l'eau, ne se décompose point : il reste sel marin. Ses Parties intégrantes se divisent comme à l'infini dans le Dissolvant, mais elles y conservent leur même nature; & chacune de ces parties ainsi divisées, est réellement une combinaison d'Acide & d'Alkali marin, ainsi qu'elle l'étoit avant la dissolution.

Le même Sel marin, en se dissolvant dans l'Acide vitriolique, se décompose réellement : il ne reste point sel marin. L'Acide vitriolique, à mesure qu'il s'empare des Parties intégrantes de ce sel, se combine avec leur Alkali, & en expulse l'Acide.

Les *Substances métalliques*, en se dissolvant dans leurs divers Menstrues, sont communément en partie décomposées & dénaturées : par la raison que le Menstrue leur enleve une portion plus ou moins grande de leur *Principe inflammable*, qui est une de leurs Parties constituantes.

1533. REMARQUE II. La *Dissolution d'un corps*,

peut s'opérer, ou par la voie humide, ou par la voie seche.

Dissolutions par la voie humide.

I°. Les Dissolutions dans lesquelles les parties intégrantes de l'un des deux corps, ou de l'un & de l'autre corps, sont distribuées dans un Fluide aqueux, comme le sont celles des Acides, sont celles qui s'operent par la *Voie humide.*

Dissolutions par la voie seche.

II°. Les Dissolutions dans lesquelles les parties intégrantes de l'un des deux corps, ou de l'un & de l'autre corps, commencent par être désunies par l'action du feu qui les pénetre, qui les liquéfie, qui les met en état de pouvoir s'unir & s'allier les unes aux autres, comme dans la Vitrification & dans l'Alliage des métaux, sont celles qui se font par la *Voie seche.*

DIFFÉRENCE DE LA CHYMIE, DANS L'ANALYSE ET DANS LA SYNTHESE.

Double fonction de la Chymie.

1534. OBSERVATION. La *destination de la Chymie*, est d'opérer & par voie d'Analyse & par voie de Synthese; de décomposer & de composer différentes especes de corps. Dans le premier cas, c'est une Science souvent fort suspecte: dans le second, c'est une Science très-certaine.

La Chymie, science suspecte dans l'Analyse.

I°. La Chymie, en opérant *par voie d'Analyse*, induiroit fréquemment & très-complettement en erreur: si l'on s'imaginoit que les diverses especes de substances qu'elle extrait des Mixtes analysés & décomposés, ont toujours réellement dans ces Mixtes, les mêmes propriétés qu'on leur trouve dans leur état de décomposition.

C'est ainsi qu'elle induisit en erreur, dans le dernier siecle, quelques Chymistes célebres; qui ayant obtenu du Soufre, dans l'analyse de certaines substances, s'imaginerent que ce soufre y existoit en nature & tout formé, avant leur

analyse. Les observations subséquentes ont pleinement démontré que ces mêmes substances ne contiennent pas un atôme de Soufre, dans leur état naturel; & que celui qu'en obtint alors la Chymie, devoit y avoir été formé par l'acte même de leur décomposition.

Analyse simple.

En décomposant & en analysant les divers Mixtes, quelquefois elle n'en altere point les vrais Constitutifs, les vrais Principes prochains; & alors on a une *Analyse simple & vraie*, qui n'est point trompeuse.

Analyse compliquée.

Quelquefois & beaucoup plus fréquemment, elle en altere & elle en dénature entierement les vrais Constitutifs, les Principes prochains; & alors on a une *Analyse compliquée & fausse*, qui montre les Constitutifs & les Principes du Mixte analysé, tout autrement qu'ils n'existoient dans ce Mixte.

Dans ce que nous avons précédemment observé, au sujet des Principes prochains des Corps; la livre de farine analysée dans l'eau froide, est un exemple de l'analyse simple & vraie; la livre de farine analysée dans une cornue à feu nu, est un exemple de l'Analyse compliquée & fausse. (1526).

La Chymie, science certaine dans la Synthese.

II°. Il n'en est pas de même de la Chymie, quand elle opere *par voie de Synthese*, ou quand elle forme des Mixtes quelconques. Dans ce cas, elle ne peut jamais être trompeuse, elle ne peut jamais induire en erreur; par la raison que ces Mixtes ne peuvent jamais manquer d'avoir réellement en eux-mêmes, les propriétés qu'elle y découvre, qu'elle y observe: quelles que puissent avoir été, dans les Mixtes naturels, les propriétés primitives des divers Principes qu'elle en extrait & qu'elle fait entrer dans la composition des Mixtes qu'elle forme & qu'elle produit.

Et quand quelquefois, en cherchant à former un Mixte d'une certaine nature, il lui arrive d'en former un autre d'une nature toute opposée : en s'appercevant qu'elle s'est totalement trompée dans son attente, elle sent très-bien qu'elle ne se trompe aucunement sur son effet, sur son Produit, qui a nécessairement les propriétés inattendues qu'elle y découvre & qu'elle y éprouve.

Chimere des propriétés moyennes, dans les Produits chymiques.

Il y a eu un tems où l'on s'imaginoit que les *Produits chymiques* devoient avoir des *Propriétés moyennes* entre celles des substances que l'on fait entrer dans leur composition. On sait aujourd'hui, d'après une infinité d'expériences décisives, que ces sortes de Produits ont très-souvent des propriétés totalement différentes de celles des substances qui les composent & qui les constituent; & qu'il n'y a que l'expérience, qui puisse donner à leur égard, des lumieres sures & infaillibles.

PARAGRAPHE SECOND.

IDÉE DES PRINCIPAUX INSTRUMENS CHYMIQUES.

POUR décomposer les Mixtes naturels, & pour composer des Mixtes artificiels, la Chymie emploie & met en œuvre, diverses especes de Fourneaux, d'Alambics, de Creusets, de Récipients, dont il est absolument nécessaire de se former une idée bien nette & bien caractéristique, sans laquelle tout devient inintelligible dans ses Opérations.

LES FOURNEAUX CHYMIQUES.

Parmi les Fourneaux chymiques, nous allons

montrer & faire suffisamment connoître le Fourneau simple, le Fourneau de Lampe, le Fourneau de reverbere, le Fourneau de coupelle, le Fourneau de fusion.

1535. EXPLICATION I. Le *Fourneau simple* est une espece de tour creuse L M, cylindrique ou prismatique, assez semblable aux fourneaux communs de cuisine. (*Fig.* 8).

Entre la porte A du cendrier, & la porte P du foyer, existe une grille GG, sur laquelle on met le charbon; & le dessus de cette grille & de ce charbon, est le *Laboratoire L.* Le Fourneau simple.

Sur cette grille & sur ce charbon, on peut mettre en L, ou des Bassines pour les évaporations, ou des Cornues pour les distillations au bain de sable ou au bain-marie, ou des Creusets pour y fondre ou pour y calciner les substances métalliques les plus fusibles, telles que le plomb l'étain, le bismut, & ainsi du reste. Ses Usages.

Comme plusieurs des Opérations chymiques qui se font sur ce Fourneau sont fort longues, & que le soin continuel d'y remettre du charbon devient très-embarrassant: on a ingénieusement imaginé d'y ajuster un grand cylindre creux d'argile ou de tole CD, que l'on remplit de charbon, que l'on ferme ensuite par le haut; & qui est construit & disposé de telle maniere, qu'à mesure que le charbon se consume dans le foyer en P, celui de ce grand cylindre y tombe ou y coule, pour le remplacer. On donne à ce Fourneau ainsi disposé MLDC, le nom d'*Athanor*, ou de Fourneau des Paresseux: mais il est fort rare que l'on y fasse usage du Tube CD. L'Athanor.

Tous les *Fourneaux chymiques*, à l'exception du Fourneau de Lampe, se construisent en Ar-

gile cuite, qui est l'une des substances les plus réfractaires, ou les plus infusibles : construits en fer, ils seroient trop sujets à l'inconvénient de la fusion & de la calcination.

Le Fourneau de Lampe.

1536. EXPLICATION II. Le *Fourneau de lampe*, est une espece de Fourneau simple, dans lequel la chaleur est produite & entretenue par la flamme d'une Lampe à une ou à plusieurs meches, que l'on introduit dans son intérieur, par une petite porte L : ce Fourneau F L est communément de tole ou de fer-blanc. (*Fig.* 3).

Vrai Athanor.

Et quand l'huile de cette Lampe L, à mesure qu'elle se consume, est continuellement remplacée par celle que lui fournit un Réservoir plein d'huile R H : ce Fourneau devient une *espece d'Athanor*, auquel on peut aisément ajuster un bain de sable ou un bain-marie ; & il devient par-là d'un usage très-commode, pour les Distillations & pour les Digestions qui ne demandent pas un bien grand degré de chaleur. (1529).

Le Fourneau de reverbere.

1537. EXPLICATION III. Le *Fourneau de reverbere*, n'est que le Fourneau simple, augmenté d'une troisieme cavité L R R, dans laquelle on renferme les Cornues, les Creusets, les Vaisseaux quelconques, où sont contenues les matieres sur lesquelles on opere ; & cette cavité en est le Laboratoire. (*Fig.* 9).

Dans le Fourneau simple, le Laboratoire est à découvert ; & la chaleur du Foyer L P, après avoir affecté la partie inférieure & la partie latérale des Vaisseaux qu'elle échauffe, s'échappe & se perd, sans en affecter la partie supérieure.

Dans le Fourneau de reverbere, le *Laboratoire* L est couvert par le Dôme surbaissé L R R ; &

la chaleur du Foyer P L, est repercutée ou reverberée par ce Dôme, sur les Vaisseaux qui se trouvent en prise à son action : ce qui en augmente comme infiniment la force & l'énergie. Son Laboratoire.

Le Dôme R R du Fourneau de reverbere, est percé par le milieu ; & à cette ouverture est adaptée une cheminée R C, construite, ainsi que le Dôme & tout le Fourneau, en terre cuite, par où s'échappe en fumée la vapeur épaisse du charbon ; & que l'on prolonge arbitrairement, selon le besoin, en y ajoutant un Tube convenable de tole. Son Dôme.

Le Fourneau de reverbere, sert principalement pour les Distillations & pour les Sublimations qui exigent un très-grand degré de chaleur. (1529). Son Usage.

Mais il peut absolument servir pour toutes ou presque toutes les opérations de la Chymie ; & tenir lieu, à bien des égards, du Fourneau de coupelle & du Fourneau de fusion, dont nous allons parler.

1538. EXPLICATION IV. Le *Fourneau de coupelle*, ne differe en rien essentiellement du Fourneau de reverbere, que nous venons de décrire : il a de même son cendrier, son foyer, son dôme, sa cheminée. Mais on lui donne communément une construction un peu différente : pour le mieux ajuster à sa destination particuliere, qui consiste principalement à servir aux opérations chymiques par où l'on cherche à connoître exactement quel est le *vrai Titre* de l'or & de l'argent que l'on essaie ; ou quelle est la quantité précise d'argent qui se trouve mêlée ou combinée avec *certaines Mines* de plomb ou d'étain ou de cuivre, qu'il s'agiroit d'exploiter. (*Fig.* 10). Le Fourneau de coupelle. Sa Destination.

Dans le Fourneau de coupelle, la partie infé-

rieure L M, qui forme le foyer & le cendrier, eſt communément, quant à la figure, un *Priſme rectangulaire*, qui porte ſur un trépied triangulaire de trois ou quatre pouces de hauteur; & dont le fond M eſt totalement ouvert, pour donner une libre entrée à l'Air extérieur dans le foyer P L, qui en eſt le *Laboratoire*. La partie ſupérieure L R R, eſt une eſpece de calotte ſphérique ſurbaiſſée, mais qui a plus de hauteur que celle du Fourneau de reverbere.

Son Laboratoire.

Il y a, dans le Fourneau de coupelle, que l'on nomme auſſi *Fourneau d'eſſai*, pluſieurs ouvertures & pluſieurs portes, dont la deſtination eſt toujours d'éclairer ou de faciliter les opérations du Chymiſte. La principale porte eſt celle qui eſt en P, vers le centre du foyer; & c'eſt par-là que l'on introduit les Coupelles & les Creuſets dans la Mouffle deſtinée à leur ſervir de ſupport & d'enveloppe au milieu des charbons ardens dont elle doit être entourée de toute part.

Ses différentes Portes.

Au-deſſous du foyer, en A, eſt une autre porte, par où l'on introduit du charbon ſous les Coupelles & les Creuſets; & ſur l'un des côtés du Dôme, en R, eſt encore une autre porte, par où l'on introduit auſſi du charbon ſur ces mêmes Coupelles & ſur ces mêmes Creuſets. En G G, au lieu d'une grille de fer, eſt une eſpece de grille de terre cuite très-refractaire, convenablement ſoutenue par des traverſins de fer ou de fonte.

1539. EXPLICATION V. Le *Fourneau de fuſion*, tel que l'emploient les Fondeurs, eſt communément une Tour quarrée, creuſe, renfermée dans une maçonnerie de briques, & animée par un

Le Fourneau de fuſion.

Soufflet à double âme, tel à-peu-près que celui des Serruriers.

Lorsqu'on veut faire usage de ce Fourneau, on pose convenablement un *grand Creuset* sur une plaque de fer assortie à cette opération : on entoure ce Creuset de charbons noirs & de quelques charbons allumés : on couvre & le Creuset & le Fourneau de leurs couvercles & l'on fait agir fortement le Soufflet, qui, dans moins d'un quart-d'heure, produit une chaleur très-violente. Quand ce Soufflet est très-bon, & qu'il peut souffrir une Tuyere d'un pouce ou d'un pouce & demi de diametre ; ce Fourneau, dans l'espace d'une heure, peut donner un *Coup de feu*, égal ou même supérieur à celui de nos meilleurs Fours de verrerie. Sa Force.

AUTRES INSTRUMENS OU USTENSILES CHYMIQUES.

Parmi une infinité d'Instrumens & d'Ustensiles dont la Chymie fait usage, nous ne ferons ici mention que de ceux qui méritent une attention à part, tels que les Vaisseaux qui servent aux Distillations & aux Sublimations ; tels que ceux dans lesquels s'operent la fusion, la calcination, la vitrification des Métaux ; & ainsi du reste.

1540. EXPLICATION I. On nomme *Alambic*, un assemblage AMB de vaisseaux, destinés à opérer des Distillations. (*Fig.* 2 & 12). L'Alambic.

L'Alambic représenté par la deuxieme Figure, est composé de quatre pieces principales ; en premier lieu, d'une Cucurbite ou d'un *Matras AD*, où sont contenues les matieres à distiller ; en second lieu, d'un *Chapiteau MN*, où montent les parties volatiles des substances que l'on distille : en troi- Sa Cucurbite.

sieme lieu, d'un *Réfrigérant MRN*, qui est une espece de Sceau soudé ou mastiqué au Chapiteau; & qui, rempli d'eau fraîche, condense les Vapeurs à mesure qu'elles s'élevent; en quatrieme lieu, d'un *Récipient*, qui est communément un plus ou moins grand Ballon B, où se rendent en liqueur les vapeurs exaltées. (1529).

Son Récipient.

1541. REMARQUE. Le Réfrigérant n'est plus guere d'usage : on lui a avantageusement substitué le *Serpentin*, c'est-à-dire, un Tuyau spiral S P; qui fixé à un Sceau prismatique ou cylindrique, plein d'eau froide, s'adapte d'une part au Chapiteau M; & de l'autre, au Ballon ou au Récipient B. (*Fig.* 12).

Le Serpentin.

I°. Il y a des *Alambics de crystal AM*, tels que celui de la douzieme Figure, dans lesquels la Cucurbite & le Chapiteau sont d'une seule piece; & alors le Chapiteau de ces Alambics doit avoir à son sommet, une *Tubulure M*, qui puisse se fermer exactement avec un bouchon de Crystal T, usé & poli à l'émeri.

Alambics à Tubulure.

Cette ouverture, ou cette tubulure, donne passage aux substances à distiller, que l'on veut mettre en A dans la Cucurbite; & aux Résidus que l'on en retire, après la distillation.

II°. Quand les *Principes des substances à distiller*, n'ont point d'action marquée sur les Métaux; on peut se servir d'*Alambics de cuivre bien étamés*.

Mais quand ces Principes peuvent attaquer & dissoudre les Métaux; il faut se servir d'*Alambics de Crystal*, auxquels on peut quelquefois substituer des Alambics de grès.

1542. EXPLICATION II. On nomme *Cornue*, un vaisseau CD à Col recourbé sous un angle d'environ soixante degrès; & qui est d'un très-grand

La Cornue.

grand usage pour les *Distillations*, sur-tout pour celles qui exigent un degré de chaleur supérieur à celui de l'eau bouillante, & qui se font dans des Fourneaux de reverbere. (*Fig.* 9, 14, 17).

I°. Le col des Cornues, s'adapte immédiatement ou médiatement à un Ballon B, où passent & ou s'assemblent les parties volatiles des Substances que l'on distille ; & d'où l'on retire ensuite les divers produits de la Distillation. (1529). Le Ballon.

II°. Quelquefois la Cornue & le Ballon, au lieu de s'unir immédiatement l'un à l'autre, sont unis entre eux par un Vaisseau conoïdal D L, que l'on nomme *Allonge ;* & qui ouvert par ses deux extrémités, s'adapte d'une part à la Cornue ; & de l'autre au Ballon. (*Fig.* 13 & 17). L'Allonge.

L'Allonge est utile pour les Distillations qui donnent à la fois & des Produits propres à prendre une *Forme concrete*, lesquels restent attachés aux parois intérieurs de l'Allonge ; & des *Produits simplement liquides*, lesquels passent dans le Ballon. On fait des Allonges de toute grandeur.

III°. Les Cornues sont communément sans tubulure : il y en a aussi de Tubulées. Par exemple, la Cornue C D est une *Cornue tubulée*, que ferme exactement son bouchon T, usé & poli à l'émeri. (*Fig.* 14). Cornues tubulées.

IV°. La Cornue, le Matras, le Ballon, ont une certaine ressemblance : ils ont aussi une différence très-marquée. Dans le *Matras*, le col est allongé en ligne droite : dans la Cornue, le col est allongé & incliné : dans le Ballon, il n'y a pas de col, ou il n'y a qu'un col infiniment court. (*Fig.* 19 & 20). Le Matras.

Outre l'ouverture destinée à recevoir le bec de la Cornue, le Ballon a quelquefois un *petit Trou M*, que l'on bouche à volonté avec de la

cire molle, ou avec un petit morceau d'étoffe roulée.

Les Luts, & leur usage.

1543. EXPLICATION III. Dans les opérations chymiques, en adaptant les Matras ou les Cornues aux Ballons, aux Allonges, aux Récipiens quelconques, on a soin d'en fermer hermétiquement les jointures, par le moyen de certaines matieres convenables, auxquelles on donne le nom général de *Luts*: telles que sont, par exemple, des bandes de linge, que l'on enduit de colle de farine; des zones ou des lambeaux de vessie mouillée, que l'on y assujettit avec du fil; le Lut de chaux & de blanc d'œuf; & le *Lut gras*, qui est une espece de pâte composée d'huile de lin cuite & d'une argile très-fine.

Bains chymiques.

1544. EXPLICATION IV. On donne le nom de *Bain*, en Chymie, à certaines matieres que l'on emploie pour transmettre la chaleur. L'Eau & le Sable sont celles dont on fait communément usage: elles donnent & le Bain-marie & le Bain de sable. (*Fig.* 4).

Le Bain-marie.

I°. Un Vaisseau de fer-blanc B M, étant rempli d'eau, & placé sur le Fourneau simple ou sur le Fourneau de lampe ou simplement sur un Réchaud quelconque: si on établit dans ce vaisseau, une Cornue C D, ou tel autre vase que l'on voudra; les matieres contenues dans cette Cornue ou dans ce vase quelconque C D, seront exposées au *Bain-marie*, qui donne toujours une chaleur inférieure à celle de l'eau bouillante.

Le Bain de sable.

II°. Un Vaisseau de tole ou de grès B M, étant rempli de sable, & placé dans le foyer d'un Fourneau de reverbere: si on a fixé dans ce vaisseau, une Cornue C D; les matieres contenues dans cette Cornue, seront exposées *au Bain de sable*,

& pourront recevoir un degré de chaleur excessivement supérieur à celui de l'eau bouillante.

1545. EXPLICATION V. Les Creusets, les Coupelles, la Mouffle, vont terminer ce que nous avons à dire ici, au sujet des Instrumens & des Ustensiles chymiques.

I°. On nomme *Creusets*, certains pots C P & C R, de terre cuite très-refractaire, de différente forme & de différente grandeur, dans lesquels on renferme les matieres fixes que l'on veut soumettre à la plus violente chaleur des Fourneaux chymiques : soit pour les fondre, soit pour les calciner, soit pour d'autres usages. (*Fig.* 5 & 10). Les Creusets.

II°. Les *Coupelles C M N* sont des especes de Creusets destinés à contenir l'or & l'argent mêlé de plomb, dans les opérations de l'Affinage & de l'Essai. Elles sont communément évasées en forme de Coupes, ou en forme de Gobelets plus larges par le haut que par le bas; & c'est de cette forme que leur vient la dénomination de Coupelles. (*Fig.* 7). Les Coupelles.

III°. Les Creusets & les Coupelles, dans les opérations chymiques, sont communément placés & renfermés dans un long Vaisseau de terre cuite & très-refractaire M N, auquel on donne le nom de *Mouffle*; & qui, construit en forme de longue voûte, est plan en-dessous, convexe en-dessus, fermé par un bout N, & ouvert par l'autre bout M. (*Fig.* 6). La Mouffle.

La destination de la Mouffle, est d'empêcher les matieres embrâsées, qui l'enveloppent de toute part dans les Fourneaux de coupelle ou d'essai, de se mêler aux substances contenues dans les Coupelles & dans les Creusets.

1546. REMARQUE. La Chymie fait usage d'une

infinité d'*autres Vaisseaux* dont nous ne ferons ici aucune mention : par la raison que la plupart de ces vaisseaux n'exigent aucune explication particuliere & préparatoire ; & que nous ferons suffisamment connoître en tems & lieu, ceux qui pourroient avoir besoin d'une telle explication.

Les Appareils Pneumato-chymiques.

Nous aurons soin sur-tout de faire connoître d'une maniere bien sensible, les divers *Appareils Pneumato-chymiques* de Boyle, de Hales, de Priestley, relativement à la théorie expérimentale des *différentes especes de Gas* qui ont occupé si avantageusement la moderne Chymie & la moderne Physique. Mais ce ne sera qu'après avoir donné des notions suffisantes de la Chymie la plus simple & la plus élémentaire, que nous nous occuperons de cette Chymie plus compliquée & plus relevée.

PARAGRAPHE TROISIEME.

LES SUBSTANCES SALINES, RELATIVEMENT A LA CHYMIE ET A LA PHYSIQUE.

Caractere distinctif des Substances salines.

1547. OBSERVATION. ON nomme *Substances salines*, toutes celles qui ont par elles-mêmes, la propriété essentielle de produire une *impression de saveur*, sur l'organe du Goût ; la propriété essentielle d'être *dissolubles dans l'eau* ; & qui, en s'alliant & en se combinant avec d'autres substances qui n'ont pas par elles-mêmes ces deux propriétés, les leur communiquent, du moins en partie ; & peuvent ensuite en être retirées & séparées, pour reparoître avec tous les mêmes caracteres salins qui leur sont propres, & telles qu'elles étoient avant d'être ainsi unies & com-

binées avec des ſubſtances d'une nature différente de la leur.

1°. L'un des plus ſavans & des plus profonds Chymiſtes qui aient jamais exiſté, l'illuſtre Sthal, penſoit qu'il n'y a dans toutes les Subſtances terreſtres, qu'*un ſeul & même Principe ſalin*, ſavoir, l'Acide vitriolique; & que cet unique Principe ſalin, univerſellement répandu ſur la ſurface de notre Globe, a pu & peut encore, par l'union intime qu'il eſt capable de contracter avec une foule de matieres toutes différentes, y conſtituer un *certain nombre de Subſtances eſſentiellement ſalines;* ou de ſubſtances qui aient & qui poſſedent les propriétés ſalines dans un degré aſſez fort, pour être en état de les conſerver plus ou moins dans leurs différentes combinaiſons avec d'autres ſubſtances non ſalines; & de les recouvrer en entier, quand elles ſe dégagent & ſe ſéparent des matieres non ſalines avec leſquelles elles ſe trouvoient unies & combinées.

Il n'exiſte qu'un ſeul Principe ſalin, ſelon Sthal.

Il eſt aiſé de ſentir combien cette idée de Sthal, ſi grande, ſi ſimple, ſi philoſophique, eſt parfaitement conforme à la marche & au plan que ſemble ſuivre conſtamment la Nature, toujours riche & prodigue dans les effets, toujours avare ou économe dans les principes.

Le célebre Macquer, dans ſon excellent dictionnaire de Chymie, a élevé cette belle idée de Sthal, ſans l'adopter, au plus haut dégré poſſible de vraiſemblance. Mais comme il y a ſouvent infiniment loin de la vraiſemblance à la vérité ou à la réalité des choſes: cette belle idée ne peut ſortir de la claſſe des Opinions purement ſyſtématiques, que ſous le paſſeport de l'expérience, qui lui manque encore, & qui vraiſemblablement lui manquera toujours.

Il existe plusieurs Principes salins, selon la plupart des Chymistes.

II°. Selon la plupart des Chymistes & des Naturalistes, il existe *plusieurs Principes salins, essentiellement différens les uns des autres*, tant dans la classe des Acides, que dans la classe des Alkalis. Par exemple,

Dans la classe des Acides, il existe d'abord, un Acide vitriolique, un Acide marin, un Acide nitreux, qui leur paroissent être trois especes d'Acides, essentiellement différentes entre elles. Il existe de plus, un Acide crayeux, un Acide spathique, un Acide phosphorique, qui leur paroissent aussi différer tous essentiellement entre eux, & ne point dériver des trois Acides précédens.

Dans la classe des Alkalis, il existe un Alkali fixe végétal, un Alkali fixe minéral, d'où peut résulter peut-être l'Alkali volatil, mais qui different essentiellement l'un de l'autre.

On a donné trop d'étendue à la classe des Substances salines.

Telles sont, pour le fonds des choses, les idées aujourdhui assez généralement reçues & établies, au sujet des *Substances salines*. Mais il nous paroît que cette classe de Substances, se trouve portée & étendue un peu au-delà de ses vraies limites, dans les Ouvrages d'ailleurs très-précieux & très-estimables de quelques modernes Naturalistes; qui ont mis au rang des substances salines, un assez grand nombre de terres & de pierres, dont la nature n'a rien de salin par elle-même; & dans lesquelles la qualité saline est tout aussi accidentelle & tout aussi étrangere, qu'elle peut l'être à l'eau de la Mer & des Sources salées.

La Lumiere solaire, Principe salin primitif.

1548. REMARQUE. La Matiere ignée & lumineuse, qui émane sans cesse du Soleil, est très-certainement un *vrai Caustique*; & ce Caustique se répand & s'accumule persévéremment sur les différentes substances qui forment ou qui occupent la surface de notre Globe terrestre.

Cette Matiere ignée & lumineuſe ne ſeroit-elle pas un *Principe ſalin primitif*; & ce Principe ſalin primitif, en s'alliant & en ſe combinant avec les différentes Subſtances terreſtres, ne pourroit-il pas leur communiquer & leur imprimer ſa qualité cauſtique; & devenir dans elles, le germe primordial & la ſource commune & univerſelle, d'où émaneroient, avec mille & mille modifications diverſes; tous les *Principes ſalins ſecondaires*, alkalins ou acides, que renferment les trois Regnes terreſtres? (1605, 1609, 1865).

LES ACIDES ET LES ALKALIS.

1549. OBSERVATION. Il n'y a peut-être point de terme, dans toute la Phyſique & dans toute la Chymie, auquel il ſoit plus difficile d'attacher des idées nettes & préciſes, qu'à ceux *d'Acide* & *d'Alkali*. Tout ce que l'on peut faire de mieux, en définiſſant ces deux termes ſi rebattus, c'eſt de préparer les eſprits à bien ſaiſir ce que les yeux doivent leur montrer ſous le titre d'Acides & d'Alkalis, dans les expériences chymiques.

Les Acides & les Alkalis, très-difficiles à définir.

I°. La *propriété diſtinctive & caractériſtique des Acides*, en les conſidérant dans leur généralité, c'eſt d'exciter ſur les fibres du Goût, une eſpece de Saveur aigre ou acide : d'avoir une très-grande tendence à s'unir avec la plupart des corps de la Nature, & ſingulierement avec les Alkalis, avec le Phlogiſtique, avec les Terres abſorbantes, avec l'Eau & l'Huile : d'attaquer & de diſſoudre, avec une plus ou moins violente efferveſcence, la plupart des Subſtances métalliques, & de les réduire à l'état de chaux : de changer en *Couleur rouge*, la couleur bleue de l'infuſion de Violettes, de la teinture de Tournesol, & d'un grand nombre d'autres teintures végétales, bleoues ou violettes

Caractere diſtinctifs des Acide

Caracteres distinctifs des Alkalis.

II°. La *propriété distinctive & caractéristique des Alkalis*, en les considérant également dans leur généralité, c'est d'avoir une Saveur urineuse, brûlante & caustique : de changer en *Couleur verte*, la couleur bleue ou violette des Végétaux dont nous venons de parler : de produire de la chaleur, en se combinant avec l'Eau ; & du froid en se combinant avec la Glace : de pouvoir exister sous une forme seche & concrete, dépouillés de toute eau surabondante à leur nature saline : d'entrer en fusion à un feu modéré ; de faciliter la fusion de toutes les terres ; & de se changer en Verre à un degré de feu suffisant, dans leur combinaison avec les terres vitrifiables : d'avoir une très-grande affinité avec l'eau, avec l'humidité de l'Atmosphere, qui leur font perdre leur forme concrete ; une plus grande affinité encore avec les Acides, auxquels ils s'unissent avec effervescence ou sans effervescence, pour former avec eux des *Sels neutres* de différente nature : de décomposer tous les Sels à base terreuse & à base métallique, en détachant & en séparant les Acides de ces sortes de Sels, des substances qui leur servent de base ; en précipitant ces substances, & en s'unissant à ces Acides, pour former avec eux de nouvelles especes de Sels neutres. (1510, 1523, 1529, 1552).

Pierre de touche, à cet égard.

On voit ici que les *Couleurs bleues & violettes des Végétaux*, telles que nous venons de les montrer, sont pour les Acides & pour les Alkalis, comme une vraie Pierre de touche, par le moyen de laquelle on peut toujours les discerner les uns des autres : puisque ces couleurs bleues ou violettes sont changées en *couleurs rouges*, par les Acides ; & en *couleurs vertes*, par les Alkalis.

DIVISION GÉNÉRALE DES ACIDES.

1550. OBSERVATION. On divise les Acides, en Acides minéraux, en Acides végétaux, en Acides animaux: selon qu'ils proviennent des substances du Regne minéral ou du Regne végétal ou du Regne animal. On ne les obtient guere les uns & les autres, que dans un état liquide ou dans un état gazeux & aériforme: il est rare qu'ils existent purs sous une *Forme seche & concrete*, quoique la chose ne soit pas sans exemple.

Trois especes différentes d'Acides.

I°. Les *Acides minéraux*, sont ceux que l'on retire des différentes substances du Regne minéral: telles que le Soufre, les Bitumes, les Vitriols, les Argilles, qui contiennent *l'Acide vitriolique*; telles que les Terres nitreuses, qui donnent l'*Acide nitreux*; telles que le Sel gemme & le Sel commun, qui fournissent l'*Acide marin.*

Les Acides minéraux.

Ces trois Acides minéraux sont en général, plus simples, moins volatils, plus susceptibles de concentration, *plus forts & plus puissans*, que ceux des deux autres Regnes: ce qui les rend propres à décomposer tous les *Sels neutres* dont les Acides sont végétaux ou animaux; de chasser ces Acides animaux ou végétaux, de la base à laquelle ils sont unis; & de se substituer à leur place, dans cette base.

Acides vitriolique, nitreux, marin.

On n'a compté jusqu'à ces derniers tems, que ces trois sortes d'Acides, dans la *classe des Acides minéraux*: mais il est clair que l'Acide crayeux, que l'Acide spathique, que l'Acide phosphorique, qu'ont fait connoître les modernes Découvertes, & qui paroissent différer essentiellement des trois précédens, appartiennent aussi, du moins en partie, à cette même classe.

Acides crayeux, spathique, phosphorique.

II°. Les *Acides végétaux* sont ceux qui provien-

nent de différentes ſubſtances végétales; telles que les Fruits aigris, le Vinaigre, la crême de Tartre; telles que les Sels acides que l'on extrait des Plantes quelconques dans leur analyſe par la diſtillation.

Les Acides végétaux.

Un caractere particulier des Acides végétaux, c'eſt d'être toujours unis à une *certaine quantité d'Huile*, avec laquelle ils ſont ſi intimément combinés, qu'il eſt très-difficile de les en ſéparer: ce qui les rend & moins forts & plus volatils que les Acides minéraux.

Parmi les Acides végétaux, ceux dont on fait le plus d'uſage dans la Chymie & dans les Arts, ſont l'*Acide du Tartre* & l'*Acide du Vinaigre*, dont nous donnerons ailleurs une notion un peu plus développée. (1582 & 1586).

Acide acéteux, Acide tartareux.

III°. Les *Acides animaux* ſont ceux que l'on retire de certaines ſubſtances animales, telles que le Beurre, les Graiſſes, les Fourmis: ils ſont encore très-peu connus, & la Chymie en fait peu d'uſage.

Les Acides animaux.

On ne ſait pas encore ſi les Acides animaux different eſſentiellement des Acides végétaux: mais il eſt certain qu'ils different des *Acides minéraux*, à peu-près de même que les Acides végétaux, & vraiſemblablement par la même raiſon; c'eſt-à-dire, par une petite portion d'huile, qui entre dans leur combinaiſon.

DIVISION GÉNÉRALE DES ALKALIS.

1551. OBSERVATION. On diviſe les Alkalis, ainſi que les Acides, à raiſon des différentes ſubſtances d'où ils ſont extraits, en Alkalis minéraux, en Alkalis végétaux, en Alkalis animaux. Parmi ces trois eſpeces d'Alkalis, les deux premieres ſont fixes: la troiſieme eſt volatile, & elle eſt toujours déſignée ſous le nom d'Alkali volatil.

Trois eſpeces différentes d'Alkalis.

I°. L'*Alkali fixe végétal* se trouve en plus ou moins grande quantité, dans les cendres de tous les Végétaux; & c'est ce qui lui a fait donner ce nom, quoiqu'il se trouve aussi assez fréquemment dans les cendres de certains Minéraux. Les cendres du Tartre, en fournissent très-abondamment, & de la meilleure qualité.

L'Alkali fixe, végétal.

Une chose bien surprenante, au sujet de l'Alkali fixe végétal; c'est que, de quelque espece de substance qu'on le retire, soit du Regne végétal, soit du Regne animal, il a toujours & partout les mêmes propriétés caractéristiques, & forme toujours une *même & unique espece d'Alkali*, quand il est bien pur.

Espece unique.

Dans son état de pureté parfaite, il est blanc & sous une *Forme concrete*; & son action corrosive & dissolvante est si forte & si énergique, qu'il ronge la peau, & y ouvre des cauteres. Mais ce n'est que dans ces derniers tems que cette espece d'Alkali, a été connue dans cet état de pureté.

Il n'est pas aisé de décider si l'Alkali fixe végétal existe *tout formé* dans les Végétaux, antérieurement à leur combustion, qui dans ce cas ne feroit que le dégager des substances où il est recélé & déguisé; ou si les Végétaux ne contiennent que les *Principes propres à le former*, en telle sorte qu'il naisse & qu'il se forme dans l'acte même de la combustion, & qu'il soit l'ouvrage du feu. (1534).

Existe-t-il tout formé, dans les Végétaux?

Il y a des raisons si fortes pour & contre ces deux Sentimens, qu'il y a tout lieu de croire qu'ils sont en partie vrais l'un & l'autre; c'est-à-dire, qu'il est vrai qu'*une partie de l'Alkali fixe* que l'on retire après la combustion d'un Végétal, y existoit toute formée avant la combustion; & que l'*autre partie* y a été produite par l'acte même de la combustion.

L'Alkali fixe minéral, ou l'Alkali marin.

II°. L'*Alkali fixe minéral*, ou l'Alkali marin, est une substance saline, alkaline & fixe, qui sert de base à l'Acide du *Sel commun*; & qui forme avec cet Acide, un sel neutre parfait, celui qui est d'un usage général dans nos tables & dans nos cuisines. Les autres especes de Sels marins, tels que le sel de Sylvius, le sel Ammoniac, les sels marins à base terreuse, n'ont point pour base l'Alkali marin.

Cette espece d'Alkali étant une *Production de la Nature*, qui n'appartient ni au Regne végétal, ni au Regne animal, est rangée dans la classe des Minéraux, sous le nom d'Alkali minéral, ou d'Alkali marin; ou quelquefois d'Alkali de Soude, parce qu'on le retire le plus souvent de cette plante en partie maritime.

En quoi il ressemble à l'Alkali fixe végétal.

Séparé de son Acide, par les moyens que nous indiquerons bientôt, l'Alkali marin a essentiellement & pour le fonds des choses, les mêmes caracteres généraux, les mêmes qualités alkalines, la même saveur, la même fixité, la même causticité, que l'Alkali végétal dont nous venons de parler.

En quoi il en différe.

On n'apperçoit aucune différence bien marquée entre ces deux Acides fixes, quand on les considere en eux-mêmes; & on n'en connoît bien les différences, qu'en les observant dans leurs combinaisons.

Une de ces différences, c'est qu'étant unis chacun à part, à un même Acide, ils forment des *Sels neutres très-différens* dans leurs propriétés.

Une autre de ces différences, c'est que leur *affinité avec les Acides*, n'est pas la même: celle de l'Alkali fixe végétal avec les Acides, est plus forte que celle de l'Alkali marin: ce qui met le premier, en état de décomposer les Sels neutres formés par ce dernier.

Ainsi que l'Alkali fixe végétal, l'Alkali marin, est toujours & partout, quand il est bien pur, une *même & unique espece d'Alkali*: de quelque maniere qu'on l'obtienne. Espece unique.

III°. L'*Alkali volatil* est une substance saline, que l'on retire des matieres animales & de quelques matieres végétales, dans la décomposition naturelle ou artificielle que leur font subir la Putréfaction ou l'Analyse chymique; & qui ayant foncièrement toutes les propriétés générales des deux Alkalis dont nous venons de parler, en differe essentiellement par une odeur vive & suffoquante, par une volatilité singuliere, & par un beaucoup moindre degré d'affinité avec les Acides. L'Alkali volatil. En quoi il differe des Alkalis fixes.

Il en est de l'Alkali volatil, comme des deux Alkalis fixes: avant les expériences ingénieuses de Messieurs Black & Priestley, il n'étoit point connu dans son état de pureté.

En sortant des différentes substances d'où la Chymie les extrait, les Alkalis volatils sont fort différens les uns des autres; & ces différences très-sensibles leur viennent de quelques Principes étrangers à leur nature, qui s'exaltent & se mêlent avec eux dans les analyses chymiques.

Mais, quand on est venu à bout de les purifier, ou de les dépouiller de ces principes étrangers & surabondants à leur nature: les *Alkalis volatils*, de quelque espece de substances qu'ils proviennnent, par la décomposition naturelle ou artificielle de ces substances, sont tous exactement semblables entre eux, sont tous parfaitement les mêmes: ce qui annonce que cette espece de substance alkaline, ainsi que celle qui constitue l'Alkali fixe végétal, ainsi que celle qui constitue l'Alkali fixe minéral, est *unique & identique dans sa nature*, quand elle est amenée au degré de pureté convenable. Espece unique.

IDÉE GÉNÉRALE DES SELS NEUTRES.

Principes des Sels neutres.

1552. OBSERVATION. Les divers Acides dont nous venons de parler, en se combinant, ou avec l'Alkali fixe végétal, ou avec l'Alkali fixe minéral, ou avec l'Alkali volatil, ou avec les Terres absorbantes, ou avec les Substances métalliques, forment *différentes especes de Sels neutres*; qui sont toujours une combinaison intime d'un Acide avec un Alkali ou avec une substance terreuse ou avec une substance métallique; que l'on obtient communément sous une forme seche & concrete; & qui peuvent être indifféremment ou des Sels neutres caustiques ou des Sels neutres non caustiques.

D'où leur vient le nom de Sels neutres.

Un *Sel neutre quelconque*, caustique ou non caustique, est toujours une combinaison intime d'un Acide avec une substance alkaline ou terreuse ou métallique, qui lui ôte en tout ou en partie sa qualité acide; & qui, si c'est un Alkali, perd aussi en tout ou en partie, sa qualité alkaline. De-là, le nom de Sel neutre; ou de Sel qui n'a proprement ni les qualités acides, ni les qualités alkalines, du moins dans toute leur étendue.

Saturation de leurs Principes.

I°. Dans la combinaison d'un Acide avec une Substance qui lui sert de base, il peut arriver que l'Acide & sa Base soient unis entre eux, selon toute leur affinité naturelle : en telle sorte que l'Acide n'appete pas une plus grande quantité de la substance qui lui sert de base; que la substance qui sert de base, n'appete pas une plus grande quantité d'Acide; & que leur affinité naturelle soit entiérement épuisée & saturée par leur union; & alors cette combinaison est un *Sel neutre non caustique*.

II°. Dans la combinaison d'un Acide avec une Substance qui lui sert de base, il peut arriver que

l'Acide & la Base ne soient pas unis entre eux selon toute leur affinité naturelle : en telle sorte que la base ne suffise pas pour saturer l'Acide ; ou que l'Acide ne suffise pas pour saturer la base ; & alors il restera ou à l'Acide, ou à la Base, une tendence plus ou moins énergique à s'unir & à se combiner avec d'autres substances ; & cette combinaison sera un *Sel neutre caustique.*

Leurs Principes non saturés.

Il peut même arriver, & il arrive en effet très-souvent, que de l'union & de la combinaison de deux substances entre elles, résulte une *Affinité complexe ;* qui leur donnera une Tendence très-décidée à s'unir avec telles & telles substances : Tendence qu'elles n'auroient point eue par elles mêmes séparément, & qui forme *leur Causticité* par rapport à ces sortes de substances. (1509).

Affinité complexe de leurs Principes.

LES SELS NEUTRES NON CAUSTIQUES.

1553. EXPLICATION. Dans la combinaison d'un Acide avec une Base alkaline ou terreuse ou métallique, il peut y avoir une *Saturation entiere & parfaite*, & de la part de l'Acide, & de la part de sa Base : en telle sorte que toute la Tendence à l'union, ou toute l'Affinité naturelle, & de l'Acide & de sa Base, soit épuisée & absorbée par cette combinaison.

Défaut de Causticité, dans les Sels neutres.

Dans ce cas, c'est-à-dire, dans le cas où l'Affinité naturelle de l'Acide, sera appliquée toute entiere à l'unir à sa base ; & où l'affinité naturelle de la Substance qui sert de base, sera appliquée toute entiere à l'unir à son Acide : la combinaison de cet Acide & de cette Base, sera un *Sel neutre non caustique*, qui n'aura aucune action corrosive & dissolvante ; & dont les propriétés ne seront ni celles de l'Acide, ni celles de la Base, mais des propriétés à-peu-près moyennes entre celles des

deux Principes qui le conſtituent. Par exemple,

Sels à Acide marin. I°. Tel eſt le *Sel commun*, qui eſt une combinaiſon de l'Acide marin, avec l'Alkali marin.

Tel eſt le *Sel de Sylvius*, qui eſt une combinaiſon de l'Acide marin, avec l'Alkali fixe végétal.

Tel eſt le *Sel marin à baſe terreuſe*, qui eſt une combinaiſon de l'Acide marin, avec une terre calcaire.

Tel eſt le *Sel ammoniac*, *ſimplement dit*, qui eſt une combinaiſon de l'Acide marin, avec l'Alkali volatil. (1550 & 1551).

Sels à Acide vitriolique. II°. Tel eſt le *Sel de Glauber*, qui eſt une combinaiſon de l'Acide vitriolique, avec l'Alkali marin.

Tel eſt le *Sel d'Epſom ou de Sedlits*, qui eſt une combinaiſon de l'Acide vitriolique, avec une terre abſorbante d'une nature particuliere, à laquelle on donne le nom de Magnéſie.

Tel eſt le *Sel de duobus*, qui eſt une combinaiſon de l'Acide vitriolique, avec l'Alkali fixe végétal.

Tel eſt l'*Alun*, qui eſt une combinaiſon de l'Acide vitriolique, avec cette eſpece particuliere de terre, à laquelle on donne le nom d'Argile.

Tel eſt le *Vitriol martial*, qui eſt une combinaiſon de l'Acide vitriolique, avec la terre ferrugineuſe des Pyrites.

Sels à Acide nitreux. III°. Tel eſt le *Sel de nitre*, ou le Salpetre, qui eſt une combinaiſon de l'Acide nitreux, avec l'Alkali fixe végétal.

Tel eſt le *Nitre cubique*, qui eſt une combinaiſon de l'Acide nitreux, avec l'Alkali marin.

Sels à Acide tartareux. IV°. Tel eſt le *Sel de Saignette*, qui eſt une combinaiſon de l'Acide tartareux, avec l'Alkali marin.

Tel

Tel est le *Sel végétal*, qui est une combinaison de l'Acide tartareux, avec l'Alkali fixe végétal.

1554. REMARQUE. Parmi les *différentes especes de Sels neutres*, il en existe une particuliere, qui est très-abondante dans la Nature, & dans qui les propriétés salines sont si foibles, qu'elles y sont à peine sensibles. Les Naturalistes & les Chymistes lui ont donné le nom de *Sélenite* : nom qui fait ici la fonction de diminutif, & qui annonce que c'est un vrai Sel neutre, mais le plus foible de ces sortes de Sels. La Sélenite.

La Sélenite est une combinaison de l'*Acide vitriolique* avec une *Terre calcaire quelconque*, jusqu'au point de Saturation entiere & complette. De tous les Sels neutres connus, c'est le moins dissoluble dans l'eau : pour dissoudre une once de Sélenite, par exemple, il faut sept ou huit cens onces d'eau ; & cette petite quantité est cependant suffisante pour donner une saveur fade & douceâtre à l'eau de quelques Sources & d'un grand nombre de Puits, & en particulier à celle des Puits de Paris & de ses environs. Sa nature.

Les Naturalistes & les Chymistes mettent aujourdhui au rang & dans la *classe des Sélenites*, outre les substances sélenitenses que tiennent en dissolution les eaux de la Mer, un grand nombre de substances qui se trouvent presque par-tout répandues sur la surface & dans les entrailles de la Terre ; telles que les Gypses, les Pierres à plâtre, les Spaths gypseux, les Albâtres, les Stalactites, les Stalagmites, & ainsi du reste. Ses diverses especes.

LES SELS NEUTRES CAUSTIQUES.

1555. EXPLICATION. Dans la combinaison d'un Acide avec une Base alkaline ou terreuse ou

Causticité dans les Sels neutres.

métallique, il peut arriver qu'il y ait une *Saturation très-incomplette & très-imparfaite*, de la part de l'Acide, ou de la part de sa Base: en telle sorte que dans celui-là ou dans celle-ci, l'Affinité naturelle ne soit qu'en partie épuisée & absorbée par cette combinaison; & qu'il reste encore à l'un ou à l'autre, dans cet état de combinaison, ou qu'il provienne même à l'un & à l'autre, en vertu de cet état de combinaison, une *grande Tendence* à s'unir à certaines autres especes de substances; & par-là même, une grande disposition à exercer sur ces autres especes de substances, une action dissolvante & caustique. (1509 & 1552).

Leurs Propriétés corrosives.

Dans ce cas, la combinaison de cet Acide & de cette Base, sera un *Sel neutre caustique*, dans lequel existeront des propriétés corrosives, qui seront plus ou moins dangereuses, plus ou moins pernicieuses; & tels sont la plupart des Sels neutres à base métallique.

Le Sublimé corrosif.

Tel est, par exemple, le *Sublimé corrosif*, qui est une combinaison de l'Acide marin avec le Mercure; dans laquelle le Mercure est uni à la plus grande quantité de cet Acide, avec laquelle il puisse intimement se combiner.

L'Arsenic.

Tel est également l'*Arsenic*, qui est une combinaison très-corrosive d'une Substance saline encore peu connue, avec une Terre métallique qui ne l'est peut-être pas davantage.

Le Verd-de-gris.

Tel est aussi le *Verd-de-gris*, qui est une combinaison de l'Acide du vin avec le Cuivre; qu'il corrode; & avec lequel il se réduit en une espece de rouille d'un très-beau vert.

La Pierre infernale.

Telle est aussi la *Pierre infernale*, qui est une combinaison de l'Acide nitreux avec l'Argent; & qui résulte des *Crystaux d'argent*, que donne

une Dissolution de ce métal opérée par cet Acide ; & auxquels on enleve ensuite toute l'eau de leur crystallisation, en les faisant fondre à une chaleur convenable, dans un bon creuset d'Allemagne.

Tels sont enfin les *Crystaux d'argent*, qui sont un vrai Sel neutre, une combinaison de l'Acide nitreux avec l'argent, un *Nitre à base d'argent* ; mais très-caustique ; & c'est en dépouillant ces crystaux de leur eau de crystallisation, que l'on augmente excessivement leur causticité : ce qui mérite ici d'être bien remarqué, à cause de ce que nous aurons à dire dans la suite, sur la Causticité en général.

Les Crystaux d'argent.

PARAGRAPHE QUATRIEME.

COMMENT ET DE QUELLES SUBSTANCES, LA CHYMIE EXTRAIT LES ACIDES.

1556. OBSERVATION. LES *divers Acides* proviennent, ou des substances minérales, ou des substances végétales, ou des substances animales : ainsi que nous l'avons précédemment annoncé.

Les trois Sources générales des Acides.

Il s'agit ici de montrer successivement, comment & par quels moyens la Chymie les extrait de ces diverses substances ; & d'éviter par-là, un *Défaut trop commun* dans la plupart des Cours de Chymie ; savoir, de parler sans cesse des Acides & des Alkalis, & de laisser toujours ignorer en quoi ils consistent & comment on les obtient : ce qui répand & le plus grand dégoût & les plus profondes ténebres, sur tout ce qu'il peut y avoir de bon dans ces sortes d'Ouvrages.

Défaut à éviter dans ce Paragraphe.

Prenez telle dose d'Acide marin & telle dose

d'Alkali volatil, m'y dit-on ; & en les combinant ensemble de telle maniere, vous en formerez le Sel ammoniac. Mais qu'est-ce que cet Acide marin, qu'est-ce que cet Alkali volatil ; & où veut-on que je les prenne ? Il est possible peut-être que cette maniere d'enseigner, soit bonne & satisfaisante pour un Garçon apothicaire, qui se borneroit à savoir que ces sortes de substances se vendent chez tel & tel Droguiste ; & qui ne viseroit qu'à des opérations d'une aveugle routine : mais il est évident qu'elle ne sauroit l'être pour un Physicien, qui cherche à voir en tout le fonds & la substance des choses.

Division de ce Paragraphe.

Pour mettre plus d'ordre & plus de netteté dans tout ce Paragraphe, nous le diviserons en différens Chapitres, qui auront chacun pour objet, une *unique espece d'Acide ;* & qui, en éclairant la Chymie, répandront aussi leur lumiere sur cette partie de la Physique qui a pour objet le Regne minéral, le Regne végétal, le Regne animal.

CHAPITRE PREMIER.

L'ACIDE VITRIOLIQUE.

Les Pyrites, source de l'Acide vitriolique.

1557. OBSERVATION. ETANT données des Mines de Pyrites, telles qu'elles existent & qu'elles se montrent si abondamment sur la surface & dans l'intérieur de notre Globe, on aura des *Mines de Soufre*, ou des Mines d'où l'on pourra aisément tirer du Soufre : étant donné du Soufre, il sera facile d'en extraire l'Acide vitriolique.

Telle est la marche de choses & d'idées, qui nous a paru propre à rendre intéressante cette petite branche de la Physique & de la Chymie.

IDÉE GÉNÉRALE DES PYRITES.

1558. OBSERVATION. Les *Pyrites* sont des substances minérales, que la Nature a répandues avec une espece de profusion sur toute la surface solide de notre Globe ; où on les voit former fréquemment, au sein des Montagnes & des Collines, des *Veines immenses & très-profondes*, tantôt unies & mêlées avec des substances vraiment métalliques ; tantôt isolées en elles-mêmes, & minéralisées par le Soufre ou par l'Arsenic, ou par l'un & l'autre à la fois. Les Pyrites.

I°. Les vrais Constitutifs physiques, les vrais Principes prochains des Pyrites, sont une terre ferrugineuse, & le Soufre ou l'Arsenic, qui en sont les communs Minéralisateurs. Leurs Constitutifs physiques.

Elles sont communément crystallisées en *Aiguilles entrecroisées* ; telles à-peu-près que celles que l'on voit dans ces bâtons de Soufre qui sont dans le commerce : ce qui annonce que c'est la substance du Soufre, qui détermine & qui spécifie leur crystallisation particuliere.

En envisageant les Pyrites relativement aux différentes substances qui entrent ou qui paroissent entrer dans leur composition, on les divise communément en Pyrites martiales, en Pyrites cuivreuses, en Pyrites sulfureuses, en Pyrites arsenicales : suivant que l'une ou l'autre de ces substances, y est dominante. Mais, selon Henckel, qui est le grand oracle des Physiciens & des Chymistes en cette matiere, la *Terre ferrugineuse* est la partie fondamentale & essentielle de toute Pyrite ; & toutes les Pyrites, en général, sont martiales. Cette terre ferrugineuse s'y trouve jointe avec une terre non métallique, aavec du soufre ou de l'arsenic, ou avec l'une & l'autre

de ces matieres: mais quand elles y sont ensemble, c'est toujours le soufre qui domine. Le *Soufre* & la Terre ferrugineuse sont les constitutifs essentiels des Pyrites : l'arsenic, la terre non métallique, le cuivre, le zinc, & quelquefois l'or & l'argent, qui peuvent y être mêlés en plus ou moins grande quantité, sont des principes accidentels & étrangers à leur nature.

Leur efflorescence.

II°. Le caractere distinctif des Pyrites, du moins de celles qui sont minéralisées par le soufre & combinées avec des substances ferrugineuses, c'est de, *tomber en efflorescence*, sous l'action de l'air & de l'eau ; & de se détruire par le feu.

Dans cette Efflorescence, fruit d'une Décomposition spontanée, à laquelle on donne le nom de *Vitriolisation*, les Pyrites se couvrent d'une poussiere saline, d'où résulte toujours un Vitriol.

Leur embrâsement.

« Cette Vitriolisation, dit le judicieux & lumineux Macquer, est une espece de fermentation qui s'excite, à l'aide de l'humidité, entre » leurs parties constituantes; & elle se fait avec » une si grande activité dans celles qui y sont plus » disposées, c'est-à-dire, dans les Pyrites jaunâtres, qui ne sont que sulfureuses & ferrugineuses; que lorsque ces Minéraux sont réunis » en un grand amas, non-seulement elle est » accompagnée d'une vapeur sulfureuse & d'une » chaleur considérable, mais que souvent le tout » s'allume, & produit un *grand Embrâsement*.

« On voit paroître exactement les mêmes phénomenes, & on obtient les mêmes résultats; » lorsqu'on mêle bien ensemble, une grande » quantité de *Limaille de fer*, & de *Soufre réduit en* » *poudre*, & qu'on humecte ce Mélange : ainsi » que l'a fait Lemeri, pour donner une idée des » Feux souterreins & des Volcans.

« On ne peut douter en effet, que la Terre » renfermant dans ses entrailles, des amas prodigieux de *Pyrites de cette espece*; elles ne doivent éprouver dans l'intérieur de la Terre, » les mêmes changemens qu'elles éprouvent à » l'air, lorsque l'air & l'humidité viennent à les » pénétrer dans les Cavités qui les renferment; » & les meilleurs Physiciens conviennent qu'il » est très-probable que les Feux souterreins, les » Volcans, les Eaux minérales vitrioliques, » alumineuses, sulfureuses, froides & chaudes, » n'ont point d'autre cause, que cette étonnante » décomposition des Pyrites.

Leurs Effets souterreins.

IDÉE GÉNÉRALE DU SOUFRE.

1559. OBSERVATION. Les Pyrites, sous quelque point de vue qu'on les envisage, sont les principales *Mines naturelles du Soufre*. C'est-là, que le forme la Nature, avec une espece de prodigalité: c'est de-là, que la Nature l'extrait assez fréquemment en très-grande abondance, par le moyen de certains feux terribles, qu'elle allume dans ses entrailles & sur sa surface; & c'est de-là aussi que le retire, au besoin, l'Art imitateur & rival de la Nature.

Le Soufre.

I°. Le Soufre est une substance solide, inflammable, susceptible de fusion, de cristallisation, & d'une entiere & totale combustion: c'est le grand Minéralisateur des Métaux & des Demi-métaux, ainsi que des Pyrites.

Ses Caracteres.

Exposé à l'action du feu, dans des *Vaisseaux fermés*, il se sublime en une poudre brillante, plus ou moins jaune; qui, en se refroidissant tranquillement, se cristallise en aiguilles entre-croisées.

Mis en contact avec le feu, dans des *Vais-*

seaux ouverts, il s'enflamme facilement ; & produit une vapeur acide, d'un goût très-acre, & d'une odeur excessivement irritante & suffocante.

Ses deux Principes prochains.

II°. Les vrais constitutifs physiques, les vrais *Principes prochains du Soufre*, sont l'Acide vitriolique & le Phlogistique, dans la proportion d'environ 15 à 1 : ainsi que le démontre à l'œil & à l'esprit, par voie d'analyse & par voie de Synthese, la belle théorie expérimentale de Sthal sur le Soufre ; selon laquelle une quantité donnée de Soufre, que nous supposerons d'une livre ou de 16 onces, donne environ quinze onces d'Acide vitriolique, & une once de Matiere charbonneuse ; & selon laquelle un Mélange de quinze onces d'Acide vitriolique, & d'environ une once de Poudre de charbon bien seche, se change & se transforme en environ une livre ou seize onces de Soufre.

Ses deux états différens.

III°. Prodigieusement répandu dans une grande partie des Minéraux qui forment la surface solide de notre Globe, le Soufre y existe sous deux états fort différens ; savoir, sous un état de *Soufre tout formé*, & dans un état de *Soufre minéralisé*, ou de Soufre combiné avec une foule de substances minérales toutes différentes, telles que les Pyrites, le Cinabre, les Mines métalliques, & ainsi du reste.

On trouve du *Soufre en nature*, ou du Soufre tout formé, & souvent en immense quantité, dans un assez grand nombre de Contrées terrestres, par exemple, en Islande, au voisinage du Mont Hécla ; en Italie & en Sicile, au voisinage du Mont Vesuve & du Mont Ethna ; dans quelques Isles de l'Archipel, dans plusieurs Isles de l'Océan Indien, dans la plupart des Montagnes du Pérou.

L'embrâsement spontané des Pyrites, des Mines de charbon, des Forêts, des Volcans, en l'extrayant du sein des Substances où il étoit recélé & comme dénaturé, a enseigné aux hommes, l'art de l'en extraire de même, par la combustion & la décomposition de ces substances; quand la Nature ne leur en fournit pas suffisamment de tout formé.

1560. REMARQUE. Le *Foie de Soufre*, est une combinaison intime du Soufre avec l'Alkali fixe végétal; & cette combinaison chymique est l'un des plus puissans Dissolvans des substances métalliques dans leur état de fusion; & en particulier de l'*Or*, qu'elle semble attaquer & dissoudre encore plus efficacement que les autres Métaux. **Le Foie de Soufre.**

I°. L'une des manieres de *faire le Foie de Soufre*, c'est de mêler ensemble, à parties égales, du Soufre & de l'Alkali fixe végétal : de mettre ce Mélange dans un bon Creuset; & de le faire fondre promptement, pour éviter la dissipation & la combustion du Soufre. **Comment on le produit.**

De ce mélange, de cette fusion, de cette combinaison, résulte le *Composé chymique* dont il est ici question; dans lequel, par son union avec l'Alkali fixe végétal, le Soufre devient miscible avec l'eau. (1509).

II°. Ce Composé chymique, ou le *Foie de Soufre*, est d'une odeur très-forte & très-fétide, sur-tout lorsqu'on le décompose par le moyen d'un Acide quelconque : ce qui est toujours très-facile, à cause de la grande affinité qu'il a avec tous les Acides. **Il dissout l'Or, & il est miscible à l'eau.**

Et si le Législateur hébreu, ainsi que l'ont soupçonné quelques savans & profonds Chy-

mistes, employa ce Dissolvant ou le Foie de Soufre, dans les Déserts arabiques, pour dissoudre le *Veau d'or*; pour le mettre en dissolution avec une suffisante quantité d'eau; & pour le faire boire, en punition de leur révolte & de leur irréligion, aux séditieux Auteurs & Adorateurs de ce méprisable Simulacre : il forma alors une espece d'*Or potable*, qui devoit être en effet, la plus révoltante & la plus détestable des boissons. (*).

1561. PROBLÊME I. *Former le Soufre, ou l'extraire des Pyrites sulfureuses.*

Le Soufre.

SOLUTION. On peut extraire le Soufre, du sein des Pyrites, de plusieurs manieres différentes, qui reviennent toutes pour le fonds des choses, à la combustion & à la décomposition de ces sortes de Substances. Nous nous bornerons à présenter ici, celle qui nous paroît la plus simple & la plus naturelle; & dans laquelle l'opération se fait & se montre plus en grand.

Pour enlever aux Pyrites, la *Substance sulfureuse* qui les minéralise, & pour en former le Soufre en nature :

Idée du Veau d'or.

(*) NOTE. Le *Veau d'or*, dont il est ici question, étoit un *petit Simulacre*, que fabriqua tumultueusement une séditieuse & irréligieuse Cabale, au voisinage du Mont Sina, pour être érigé en Dieu tutélaire de la Nation; & pour elle solemnellement porté à la tête de toutes ses Tribus, au sommet & audessus de son Etendart : ainsi que le fut anciennement le Hibou chez les Atheniens, & l'Aigle chez les Romains.

La Chymie de routine, très-ancienne.

L'*art de fondre & de dissoudre les Métaux*, est de la plus haute antiquité, & remonte jusqu'aux siecles antédiluviens : ainsi que nous l'avons observé dans notre Tableau historique & philosophique de la Religion primitive & du Monde primitif. Et si la Chymie n'étoit pas encore une vraie Science, une Science à principes établis & développés, au tems de Moïse : il est certain du moins que long-tems avant Moïse, on savoit déjà faire un grand nombre d'Opérations chymiques, qui n'étoient peut-être encore qu'une *Routine machinale*, mais qui ne produisoient pas moins efficacement leur effet.

I°. On commence par entasser les Pyrites les unes sur les autres, en forme de *grands Quarrés longs*, sur un *Lit solide de bois*, qui soit propre à la fois & à les soutenir & à les brûler. Comment on le forme.

On entoure ce Lit de bois, d'un grand Tas de Pyrites pulvérisées & prêtes à s'enflammer par le contact humide de l'air ; & on en ménage l'*Inflammation*, par le secours de l'eau. (1558).

II°. Une fois enflammés, ces Tas de Pyrites, ces divers Quarrés longs, continuent à brûler & à se consumer pendant environ trois mois ; & finissent par n'être plus que des monceaux de cendres durcies.

Mais, au bout des douze ou quinze premiers jours, la Mine enflammée commence à s'amollir. Le *Soufre* s'en dégage, & coule de toutes parts, vers le milieu de ces Quarrés longs, dans de *grands Trous*, que l'on y a formés exprès pour le recevoir ; & d'où on le retire avec un long instrument de fer en forme de *Cueillere*, à mesure qu'il y arrive & qu'il s'y assemble. Comment on le recueille.

Par ce genre d'opérations, que l'on peut diversifier à l'infini, on obtient ou on peut obtenir en très-peu de tems, une immense quantité de *Soufre en nature*, qui ne sera pas d'abord parfaitement pur, mais qu'il sera facile de purifier par le moyen de la fusion & de la distillation. (1529 & 1531). Comment on le purifie.

Dans cette *Purification du Soufre*, sur huit quintaux de Soufre brut, tel qu'il sort de la Mine en feu, la perte est tout au plus d'un quintal.

III°. Quand le Soufre a été amené au dégré de pureté qu'on veut lui donner : on le fond de nouveau & on le coule dans des *Moules de bois*, qui sont faits en forme de demi-cylindres creux ; Comment on le met en Bâtons.

qui s'ouvrent à charniere dans leur ensemble cylindrique ; & d'où l'on retire le *Soufre en canons*, tel qu'il est dans le commerce.

1562. PROBLÊME II. *Obtenir l'Acide vitriolique, ou l'extraire du Soufre.* (Fig. 18).

L'Acide vitriolique, extrait du Soufre.

SOLUTION. Nous avons déjà observé que le Soufre contient environ *quinze seiziemes* d'Acide vitriolique ; & par conséquent, que seize livres de Soufre, doivent donner environ quinze livres de cet Acide, dans le Procédé que nous allons mettre en œuvre. (1559).

Ballons où il est produit.

Soit un *très-grand Ballon A B*, d'un verre commun, mais très-fort & très-solide, dont la capacité soit de trois ou quatre cens pintes ; & dont le col ait une fort large ouverture, que l'on puisse fermer exactement avec un bouchon de bois. C'est-là, que nous allons voir se former l'*Acide vitriolique*, conformément à la pratique maintenant usitée en Angleterre, en Hollande, & en France, du moins dans la Manufacture de Rouen.

I°. Ayant mis au fond de ce grand Ballon, une certaine quantité d'eau, par exemple, environ trois pintes, pour y recueillir & pour y absorber les *Vapeurs acides* qui vont s'y former : on y introduit par le col du Ballon, un Pot évasé de grès B, sur lequel on place une *grande Cueillere de fonte B A*, à long manche, que l'on a fait auparavant rougir au feu. Le Pot de grès, est destiné uniquement à servir de support à cette Cueillere ; & à empêcher qu'elle n'ait aucune communication avec l'eau, qui d'abord la refroidiroit, & ensuite la corroderoit.

C'est dans cette Cueillere de fonte, que l'on met, à l'aide d'une autre Cueillere de fer-blanc,

un *Mélange de Soufre & de Nitre*, dans la proportion d'environ 8 à 1, ou dans lequel on fait entrer environ huit parties de Soufre & une partie de Nitre : après quoi, on ferme l'ouverture du Ballon, par le moyen de son bouchon de bois.

Mélange d'où il résulte.

La *Cueillere rougie au feu*, enflamme ce Mélange : le Soufre est brûlé par l'air du Nitre, ainsi que nous l'expliquerons bientôt ; & lorsque la combustion est achevée, on retire la Cueillere de fonte, & on laisse les Vapeurs se condenser & s'unir avec l'eau, au fond du Ballon.

II°. Si cette premiere combustion ne suffit pas pour donner à l'eau du Ballon, une suffisante quantité d'Acide : on répete la même opération, autant de fois que l'on veut ; & on côntinue à brûler dans ce même Ballon & dans cette même Cueillere de fonte, une nouvelle quantité du Mélange, jusqu'à ce que l'eau s'y trouve suffisamment chargée d'Acide.

En Angleterre & en Hollande, dans des Manufactures en grand, on a un assez grand nombre de semblables Ballons de verre, dont la capacité est de quatre ou cinq cens pintes ; & que l'on range en deux files sur un lit de sable, en telle sorte que l'on puisse passer aisément entre l'une & l'autre ; & que l'Ouvrier qui met successivement les Mélanges à brûler dans chaque Ballon, en allant du premier au dernier de la double file, revient *au premier*, au tems où les Vapeurs s'y trouvent suffisamment condensées, & où il peut y mettre une nouvelle portion du Mélange à brûler & à réduire en vapeurs acides. Par ce moyen, en peu de tems, on obtient une immense quantité d'Acide vitriolique.

Manufactures en grand de cet Acide.

III°. Quand on juge que l'eau du grand Ballon, AB, est suffisamment chargée d'Acide ; on l'en

retire, & on la verſe dans de grandes Cornues de verre C D, pour la ſoumettre enſuite à la Diſtillation. (*Fig.* 3 & 9).

Comment on le concentre.

La liqueur que l'on retire du grand Ballon, eſt un *Mélange d'Eau & d'Acide vitriolique*, dans lequel la partie aqueuſe eſt ſouvent très-abondante. En ſoumettant ce Mélange à la diſtillation, dans un Fourneau de lampe ou dans un Fourneau de reverbere, on lui enleve une grande quantité de ſa portion aqueuſe, qui eſt plus volatile que ſa portion acide; & en concentrant ainſi la portion acide, juſqu'à ce que le reſte du mélange, peſe exactement une once & ſept gros & demi, dans une petite bouteille de cryſtal A B, qui contient préciſément une once d'eau diſtillée; on forme un *Acide vitriolique très-concentré*, auquel on donne le nom d'*Huile de vitriol*, dans le commerce. (*Fig.* 11).

La Manufacture de Javelle.

1563. REMARQUE. Dans la *Manufacture de Javelle*, auprès de Paris, on produit l'Acide vitriolique, d'après les mêmes principes, & par le même genre d'opérations: avec cette différence remarquable, qu'au lieu de le produire dans de grands Ballons de verre A B, on le produit dans des *Chambres hermétiquement fermées*, dont les quatre murs & le plafond ſont recouverts de plaques de plomb; métal avec lequel cet Acide en vapeurs, n'a pas une bien grande affinité. (*Fig.* 18).

Un *ſemblable Mélange de Soufre & de Nitre*, y brûle dans de grandes Cueilleres de fer; & les Vapeurs qui en réſultent, de toutes parts arrêtées & répercutées, ſe condenſent dans une petite quantité d'eau qui couvre le ſol de la chambre.

Cette eau, quand on l'a ſuffiſamment chargée d'Acide vitriolique, en ſort par les ouvertures

qu'on lui donne au tems convenable, & se décharge au-dehors dans des Réservoirs destinés à la recueillir.

Cet Acide vitriolique est un peu moins pur que celui qui est produit dans des Ballons de verre : mais il est d'une bonté suffisante pour une infinité d'usages qui n'exigent pas un bien grand degré de pureté dans cette espece d'Acide.

LA COMBUSTION DU SOUFRE ET DU NITRE, DANS DES VAISSEAUX FERMÉS.

1564. OBSERVATION. La *Combustion du Soufre & du Nitre, dans des Vaisseaux clos*, tels que ceux dont nous venons de parler, a dû paroître d'abord un phénomene bien singulier & bien surprenant : par la raison que l'on a su de tout tems, qu'*aucun Corps ne peut brûler sans le concours de l'Air* ; & que, selon les modernes théories, la Combustion n'est que la *dissolution du Corps combustible dans le Fluide aérien.*

Comment le Soufre brûle dans un vaisseau fermé.

Mais l'explication de ce phénomene devient fort simple, quand on connoît, d'après les modernes Découvertes, la *Propriété particuliere* qu'a le Nitre, en se décomposant, de produire une grande quantité d'Air assez pur ; & d'anéantir en quelque sorte son Acide, dans cette étonnante décomposition.

I°. Le *Soufre* est un corps très-combustible ; un corps qui, dans son état d'ignition, a une très-grande tendence à s'unir avec l'Air. Mais le Soufre, ainsi que toutes les autres Substances combustibles, pour brûler & pour se consumer, a besoin du concours de l'Air ; & sans le Nitre avec lequel il est mêlé, il ne brûleroit point dans le Ballon fermé.

II°. Le *Nitre*, en se décomposant par la cha-

leur, donne une abondante quantité d'air infiniment propre à la combustion des corps; & le Soufre enflammé, en décomposant successivement le Nitre qui lui est mêlé, trouve continuement dans la partie qu'il décompose, tout l'air nécessaire à sa combustion; & n'a aucun besoin du concours de l'Air extérieur.

Décomposition du Nitre.

1565. REMARQUE. Dans son contact successif avec le Soufre enflammé, le Nitre se décompose: son *Acide* se sépare de son *Alkali*. Mais que devient cet Acide, que devient cet Alkali, dans cette combustion?

Que devient son Alkali?

I°. Il est assez vraisemblable que *cet Alkali*, qui est l'Alkali fixe végétal, se joint à la partie charbonneuse du Soufre, & devient une petite portion du Résidu charbonneux.

Que devient son Acide?

II°. D'après les expériences faites sur les Clyssus de nitre, *cet Acide* paroît se détruire entierement; & selon les expériences faites pour convertir en eau l'Air déphlogistique & le Gas inflammable; il est très possible que ce même Acide, qui paroît s'anéantir en se transformant en Air pur, s'unisse & se combine avec une portion convenable de Gas inflammable, fournie par le Soufre; & se convertisse avec ce Gas, en une infiniment petite quantité d'eau, qui se joindra à celle du Ballon, à celle qui recueille l'Acide vitriolique. (1574 & 1851).

LES CENDRES DES PYRITES ET LES SELS VITRIOLIQUES.

Sels contenus dans les cendres des Pyrites.

1566. OBSERVATION. Un Tas de Pyrites enflammées, devient au bout de quelques mois, un *Tas de cendres;* & ce Tas de cendres, renferme des Sels neutres à base métallique, qui sont

sont communément ou le *Vitriol martial*, connu sous le nom de Couperose verte; ou le *Vitriol de cuivre*, connu sous le nom de Couperose bleue; ou le *Vitriol de zinc*, connu sous le nom de Couperose blanche: selon que la Mine pyriteuse contenoit ou du fer ou du cuivre ou du zinc, & ainsi du reste. (1558 & 1561).

Pour extraire, des cendres d'une Mine pyriteuse, les Sels neutres qui y sont renfermés, on met en œuvre *deux Moyens généraux* dont il est important de donner une idée bien nette & bien sensible : par la raison que la Chymie & la Physique en font un très-fréquent usage ; & qu'ils lui servent en-particulier, pour obtenir la plupart des Sels neutres, pour obtenir l'Alkali fixe végétal & l'Alkali fixe minéral. **Comment on en extrait ces Sels.**

Ces deux Moyens généraux sont la *Lessive des cendres*, & l'*Evaporation de cette lessive*; & ces deux opérations font sur les cendres des Végétaux, ce qu'elles vont faire ici sur les cendres des Pyrites.

LESSIVE DES CENDRES, ET ÉVAPORATION DE CETTE LESSIVE.

1567. EXPLICATION I. Pour lessiver les cendres d'une Mine pyriteuse, ou les cendres d'un grand tas de Végétaux, (*Fig.* 16): **Lessive des Cendres.**

I°. On se procure un *très-grand Tonneau AB*, assez semblable à ceux des Blanchisseuses, sur le fond duquel on met en TV, au-dessus du Tube de communication VX, des *Suppôts convenables*, tels que des fagots, de la paille, de grosses étoffes, de gros linges: pour arrêter & pour retenir les Cendres que l'on doit y entasser en différentes couches; & pour les empêcher d'être emportées par l'eau de la lessive, dans la *grande Cuve MN*, **Le Tonneau & la Cuve.**

où cette eau doit être recueillie & rassemblée.

II°. Les choses étant ainsi préparées & disposées ; on concasse & on broie les cendres à lessiver, si elles sont agglutinées en masse lourde & solide ; & après les avoir déposées par couches dans le Tonneau, on les couvre d'eau ; & on continue pendant un tems plus ou moins long, à les en tenir ainsi convenablement couvertes : jusqu'à ce que l'eau en sorte sans aucune saveur sensible, en arrivant & en se déposant dans la grande Cuve MN.

Dissolution des Sels.

En s'enfiltrant à travers les cendres du Tonneau, l'eau, par sa grande affinité avec toutes les *Substances salines*, les saisit, les dissout, les tient en dissolution ; & les entraîne avec elle dans la grande Cuve, sans y entraîner de même les Substances terreuses, avec lesquelles elle n'a pas la même affinité.

Par-tout où passe l'eau, avec elle passent les Sels qu'elle tient en dissolution ; & qui, intimement unis à chacune de ses molécules, ne nuisent en rien à sa fluidité.

Filtration de cette Dissolution.

III°. En arrivant successivement dans la Cuve MN, l'eau y entraîne avec elle, par son impulsion, quelques *Substances non salines*, qui la rendent louche & trouble, qu'elle ne tient aucunement en dissolution, & dont il faut la dépouiller *par la Filtration* : afin que dans la Cuve MN, ne pénetrent précisément que la substance de l'eau & la substance du Sel, unies & combinées ensemble.

Pour cela, sur la surface supérieure de la Cuve, on placera & on établira convenablement des *Matieres filtratoires*, telles que peuvent l'être certaines étoffes & certaines toiles ; qui soient propres à ne donner passage qu'à la *Dissolution*

d'eau & de sel, & à bien retenir toutes les substances étrangeres qui pourroient être mêlées à cette dissolution.

1568. EXPLICATION II. Pour séparer ensuite l'une de l'autre, les deux substances qui sont en dissolution dans la grande Cuve, ou la substance saline, de la substance aqueuse: il suffira de faire évaporer dans une grande Chaudiere, l'eau de cette Cuve. Evaporation de cette Lessive.

I°. L'*Eau* est une substance très-volatile; & elle se dissipera plus ou moins promptement en vapeurs, sous un degré de chaleur convenable, que l'on donnera à la chaudiere.

II°. Les *Sels que fournissent les cendres des Minéraux & des Végétaux*, sont des substances fixes; & ils resteront au fond de la Chaudiere, où on les trouvera réunis & crystallisés, quand l'évaporation aura dissipé toute ou presque toute la substance aqueuse. Crystallisation des Sels.

En supposant que les cendres pyriteuses dont il est ici question, ne contiennent que des matieres terreuses & ferrugineuses: le Sel que l'on obtiendra, sera le *Vitriol de Mars*, ou de fer, Sel neutre à base ferrugineuse. (1666). Les divers Vitriols.

En supposant que ces mêmes cendres pyriteuses ne contiennent que des matieres terreuses & cuivreuses: le Sel que l'on obtiendra, sera le *Vitriol de cuivre*, Sel neutre à base cuivreuse; & ainsi du reste.

1569. REMARQUE. Autrefois on ne retiroit guere l'*Acide vitriolique*, que des diverses especes de Vitriols, & plus communément du Vitriol de Mars; & c'est de-là que lui est venu son nom. L'Acide du Soufre & des divers Vitriols, le même.

Depuis vingt-cinq ou trente ans, on a trouvé le moyen de l'extraire avec plus de facilité &

plus d'avantage, de la *substance du Soufre* ; & les Vitriols ne sont plus destinés à sa production.

Mais de quelque substance que l'on retire cet Acide, soit du Soufre, soit du Vitriol martial, soit du Vitriol de cuivre, soit du Vitriol de zinc : il a toujours les mêmes propriétés caractéristiques, c'est toujours un *même & unique Acide* ; & l'Acide extrait d'un Sel vitriolique quelconque, ne differe en rien de l'Acide extrait du Soufre.

CHAPITRE SECOND.

L'ACIDE NITREUX.

Idée du Nitre & de sa formation.

1570. OBSERVATION. LE *Nitre*, ou le Salpêtre, est un Sel neutre, formé par la combinaison d'un *Acide qui lui est propre*, avec l'Alkali fixe végétal.

Ses Nitrieres.

I°. Le Nitre ne se forme que dans des lieux qui servent d'habitation aux hommes & aux animaux, & où des substances animales & végétales subissent la putréfaction : ce sont là, les vraies *Nitrieres naturelles*.

On le retire abondamment des plâtras & des décombres des vieux bâtimens : à-peu-près comme on retire les Sels vitrioliques, du sein des cendres pyriteuses ; c'est-à-dire, par la Lessive de ces décombres & de ces plâtras, & par l'évaporation de cette Lessive. (1567).

Diverses combinaisons de son Acide.

II°. L'*Acide propre du Nitre*, ne se borne pas à se combiner, dans les Nitrieres naturelles, avec l'Alkali fixe végétal, & à y former ainsi le *Nitre simplement dit*, dont nous venons de parler.

Il s'y combine aussi quelquefois, & même

assés souvent, avec les Terres calcaires, avec l'Alkali marin, avec l'Alkali volatil; & il forme alors, avec ces différentes bases, tout autant de *Sels neutres différens*, auxquels on donne les noms de Nitre calcaire, de Nitre cubique ou quadrangulaire, de Nitre ammoniacal; qui different tous entre eux par leur base, mais qui ne different en rien par leur Acide.

III°. Dans ces mêmes Nitrieres naturelles, se forme aussi avec le Nitre, une assez grande quantité de *Sel commun*; que l'on séparera aisément du Nitre, après qu'on les aura extraits l'un & l'autre, des substances dans lesquelles ils se trouvent mêlés & confondus ensemble. Le Sel commun des Nitrieres.

1571. PROBLÊME I. *Extraire le Nitre, du sein des Nitrieres où le forme la Nature.* (Fig. 16).

SOLUTION. Pour extraire le Nitre ou le Salpêtre, du sein des terres, des plâtras, des décombres, & des autres substances où il s'est formé par le moyen de la putréfaction: Comment on extrait le Nitre de ses nitrieres.

I°. On concasse & on broie ces sortes de matieres, & on en remplit *huit ou dix grands Tonneaux A B*, que l'on range communément sur une même ligne; & qui ont chacun leur Baquet à part, pour recevoir la lessive qui doit en découler.

On porte & on répand la lessive du premier Tonneau sur le second, celle du second sur le troisieme, & ainsi de suite jusqu'au *dernier Tonneau A B*; dont la lessive se trouve à la fin chargée de tout le Sel qui étoit contenu dans tous ces tonneaux. La Lessive.

En s'enfiltrant à travers les différentes Substances qu'elle trouve déposées & arrangées par couches, dans le premier Tonneau, ainsi que dans

les ſuivans ; l'Eau en diſſout & en emporte avec elle toute la partie ſaline. Mais, comme les Subſtances que renferme le premier Tonneau, ne contiennent qu'une *fort médiocre quantité de Sel*, l'eau qui en ſort, n'en eſt pas ſuffiſamment chargée ; & elle continue à s'en charger de plus en plus, en paſſant ſucceſſivement à travers les ſubſtances des huit ou dix Tonneaux ſuivans. Par ce moyen, elle parvient à être plus ou moins complettement ſaturée de Sel ; quand, après la derniere leſſive, elle ſe décharge & ſe dépoſe dans la Cuve MN, à travers les *Matieres filtratoires* qui lui donnent paſſage dans cette cuve.

L'évaporation de cette Leſſive.

II°. On tranſporte enſuite la *derniere Leſſive* de ces huit ou dix Tonneaux, dans de *grandes Chaudieres de cuivre*, dans leſquelles on la fait bouillir & évaporer, pour donner lieu à la cryſtalliſation des Sels qu'elle tient en diſſolution ; & ces ſels ſont principalement le Nitre ou le Salpêtre, & le Sel commun, qu'il faut ſéparer l'un de l'autre.

Le *Sel commun* ſe cryſtalliſe pendant l'évaporation ſuffiſamment continuée ; & avec de grandes cueilleres percées, on en retire à part, les petits cryſtaux en forme de grains, à meſure qu'ils ſe forment.

Séparation du Nitre & du Sel commun.

Le *Nitre* ſe cryſtalliſe enſuite, par le refroidiſſement ; & on le retire auſſi à part, à ſon tour. Dans cette premiere Cryſtalliſation, le Nitre n'eſt pas encore aſſez pur ; & pour le purifier, on le fait diſſoudre & cryſtalliſer de nouveau dans de l'eau pure, juſqu'à trois ou même quatre fois ; & par ce moyen, on l'obtient dans ſa plus grande pureté, ſous le nom de Nitre de la troiſieme ou de la quatrieme Cuite.

Purification du Nitre.

1572. PROBLÊME II. *Obtenir l'Acide nitreux ; ou l'extraire du Nitre, dégagé & séparé de son Alkali.*

SOLUTION I. On peut obtenir l'*Acide nitreux*, ou par la voie seche, en distillant le Nitre avec des Intermedes convenables ; ou par la voie humide, en dissolvant le Nitre dans l'acide vitriolique. (1529 & 1533). Comment on obtient l'Acide du Nitre.

I°. On peut absolument *décomposer le Nitre*, par la Voie seche ; & en obtenir l'Acide, séparé de son Alkali, en employant l'intermede des Terres vitrifiables ou des Terres argilleuses. Premiere Méthode.

Dans cette opération, on distille le Nitre au bain de sable, dans une *Cornue de verre CD*, dont le col doit descendre jusques vers le fond du Ballon DB ; & dans laquelle on aura mis le Nitre mêlé avec l'une ou l'autre de ces sortes de terres. (*Fig.* 9 & 15).

Le *Ballon de verre DB*, doit être presque rempli d'eau ; & avoir dans sa partie supérieure, une petite ouverture M, par où puissent s'échapper les Vapeurs acides qui sortiront de la Cornue, & qui ne seroient pas retenues & absorbées par l'eau du Ballon, dans laquelle elles sont reçues.

Pendant que la Cornue éprouve la violence du feu dans un Fourneau de reverberé ; l'*Acide du Nitre*, moins fixe ou plus volatil que l'Alkali fixe végétal, qui lui sert de base, passe en vapeurs dans le Ballon DB ; & l'*Alkali du même nitre*, reste dans la Cornue CD, mêlé, & quelquefois combiné & vitrifié, avec l'espece de terre qui lui a servi d'intermede.

Le *double inconvénient* de cette Méthode, ainsi que de la suivante, c'est que l'on y perd une

Inconvéniens de cette Méthode.

grande partie de l'Acide, qui se dissipe en vapeurs hors du Ballon ; & que ces vapeurs sont toujours très-dangéreuses, & souvent très-pernicieuses.

Seconde Méthode, & mêmes inconvéniens.

II°. On peut absolument obtenir l'*Acide nitreux*, par la voie humide, & sans le secours des Fourneaux chymiques : en mettant en œuvre l'Acide vitriolique, pour expulser l'Acide nitreux de sa base. (*Fig* 19).

Pour cela, on met le *Nitre bien pur*, dans une Cornue tubulée CD, dont le col descend jusques vers le fond du Ballon CB, qui doit être presque rempli d'eau, & ouvert en M, ainsi que celui de la méthode précédente ; & sur ce Nitre, on verse une quantité convenable d'Acide vitriolique.

L'affinité de l'Acide vitriolique avec l'*Alkali fixe végétal*, qui est la base du Nitre, étant plus grande que celle de l'Acide nitreux avec ce même Alkali ; il se fait un combat & une effervescence entre ces deux Acides ; & le plus foible, savoir, l'*Acide nitreux*, expulsé de sa base alkaline par le plus fort, s'éleve & passe en vapeur dans l'eau du Ballon BM, comme dans l'opération précédente.

La seconde Méthode précédente, rectifiée & perfectionnée.

1573. SOLUTION II. Pour obtenir l'*Acide nitreux*, par la même voie humide, on opere aujourd'hui assez généralement selon l'ingénieuse *Méthode de Messieurs Woulfe & Bucquet* ; Méthode inventée par celui-là en Angleterre, & perfectionnée par celui-ci en France ; & qui pare efficacement au double inconvénient qu'entraînoit celle dont nous venons de parler ; savoir, de perdre une grande partie de l'Acide nitreux, & de le dissiper en vapeurs dangéreuses ; en voici le Mécanisme chymique. (*Fig.* 21).

I°. On aura une fort *grande Cornue tubulée* de verre ou de grès C D; un assez *grand Ballon de verre* à deux pointes D B S; *trois Bouteilles entre elles communicantes* par le moyen de trois Syphons à angles droits S P.

Son Appareil chymique.

La capacité du Ballon, sera telle qu'il puisse aisément contenir toute l'eau que l'on mettra dans les trois Bouteilles: afin que, s'il arrive qu'il y ait une absorption dans la Cornue, toute l'eau N N P P des trois Bouteilles, puisse être reçue dans le Ballon, sans refluer dans la Cornue. Les deux premieres Bouteilles seront hermétiquement fermées: la troisieme sera fermée de même; excepté en T, où elle aura une petite ouverture.

Le Ballon D B S restera vide, & n'aura point d'eau: la partie inférieure des trois Bouteilles, en sera remplie jusqu'à une hauteur convenable N N, relativement à la quantité du Mélange que l'on veut mettre dans la Cornue; & leur partie supérieure N N S restera vide, pour recevoir les vapeurs acides qui ne seront pas retenues par l'eau qu'elles auront à traverser.

II°. Les choses étant ainsi préparées, on mettra dans la Cornue tubulée C D, une quantité convenable de *Nitre très-pur*, par exemple, une quantité de deux livres, sur laquelle on versera tout à-la-fois environ une livre & un quart d'*Huile de Vitriol*; qui est, comme on l'a vu, un Acide vitriolique très-concentré. Après quoi, on bouchera très-promptement la Cornue en T; & on la chauffera par degrés, jusqu'à ce qu'il n'en sorte plus aucune vapeur; augmentant ou diminuant la chaleur du Fourneau F C F, selon que l'on voit les vapeurs se dégager avec trop ou trop peu de rapidité.

Ses doses de Nitre & d'Huile de Vitriol.

Ses Effets chymiques.

L'*Acide nitreux*, expulsé de sa base par l'Acide vitriolique, s'éleve en vapeurs, se porte & s'accumule dans la capacité du Ballon; & passe de là, par le moyen du premier Syphon SP, dans l'eau N P de la premiere bouteille, qui en absorbe une grande partie: l'autre partie, après s'être élevée en N S au-dessus de l'eau de cette premiere bouteille, passe de même, par le moyen des deux autres Syphons, dans l'eau de la seconde & ensuite dans l'eau de la derniere bouteille; & ce qui s'éleve au-dessus de l'eau P N de cette derniere bouteille, pour se dissiper au dehors par l'ouverture T, n'a plus rien d'acide, n'est plus qu'un *Air très-pur*, qui n'a rien de nuisible.

L'Acide nitreux indéfiniment concentré.

Par ce Mécanisme chymique, on ne perd rien de l'Acide nitreux, qui reste tout entier dans l'eau PNNP des trois Bouteilles; & cette eau est précisément l'esprit de Nitre, ou l'*Acide nitreux, plus ou moins concentré*; & on peut le concentrer davantage, si l'on veut: soit en mettant plus de Nitre & plus d'Huile de Vitriol dans la Cornue; soit en mettant moins d'eau dans les trois Bouteilles.

LES CLYSSUS DE NITRE ET DE SOUFRE.

Le Clyssus de Nitre.

1574. OBSERVATION. On nomme *Clyssus de Nitre*, les Vapeurs que forme le Nitre, en s'enflammant & en détonnant dans des Vaisseaux clos, avec du charbon en poudre; & nous ne parlerons ici de ce Clyssus de nitre, que pour y établir un *Point essentiel de théorie* sur la nature de l'*Acide nitreux*; savoir, que cet Acide est entierement décomposé & détruit par la combustion & la détonnation du Nitre. (*Fig.* 19).

I°. Pour faire le Clyssus de nitre, on prend

une Cornue tubulée de grès C D, qui puisse soutenir une violente chaleur sans se casser : on met cette Cornue dans un Fourneau de reverbere, après l'avoir luttée à un fort grand Ballon percé en M, & un peu mouillé dans sa surface intérieure. On fait rougir le fond de la Cornue ; & on y introduit par la Tubulure T, environ deux gros d'un Mélange grossiérement fait de nitre purifié & de charbon en poudre ; & on en bouche très-promptement la tubulure.

Comment on le fait.

Le Nitre s'enflamme & détonne ; & les Vapeurs qui en résultent, enfilent le col de la Cornue, & passent dans le Ballon humide, où on les laisse un moment se condenser & prendre une forme liquide.

On introduit de nouveau & de la même maniere, dans la Cornue, une pareille quantité du même mélange ; & on continue ainsi à y en introduire, jusqu'à ce qu'il y ait dans le Ballon, une suffisante quantité de la Liqueur que l'on veut avoir & éprouver.

II°. Quand l'opération est achevée, & que tout cet Appareil chymique est parvenu à l'état commun de refroidissement ; on examine & le Résidu de la Cornue & la Liqueur du Ballon.

On ne trouve dans la Cornue, que l'Alkali qui servoit de base au Nitre ; & la *Liqueur du Ballon*, qui est le Clyssus du Nitre, n'a point de Saveur acide, ne rougit point la teinture de Tournesol, ne fait aucune effervescence avec les matieres alkalines, en un mot, cette liqueur n'est que de l'eau : ce qui démontre que l'*Acide du nitre*, est entiérement détruit par l'acte de la combustion & de la détonnation.

L'Acide du Nitre, détruit par la combustion.

Cette eau a quelquefois un peu d'alkalinité ; parce que la force de la détonnation peut enle-

ver & volatiliser quelques petites portions de l'Alkali du Nitre, & les faire passer dans le Ballon : mais elle n'en est pas moins une eau proprement dite, une *vraie Substance aqueuse*, qui a été formée en partie, par la combustion du Nitre, & par la destruction de l'Acide nitreux.

III°. La même chose n'arrive pas, quand on met dans la même Cornue, un semblable Mélange de Nitre & de Soufre, pour faire le *Clyssus de Soufre*.

L'Acide du Soufre, non détruit par la combustion.

Les Vapeurs qui en résultent, forment une Liqueur acide : parce que l'*Acide du Soufre*, ne se décompose point, ne se détruit point, comme l'Acide du Nitre, par l'effet de sa combustion.

On conçoit par-là, comment, dans la production de l'Acide vitriolique, l'*Acide du nitre* ne se mêle point à l'Acide du soufre : puisque l'expérience fait voir ici que le premier se détruit, & que le second devient libre, dans l'acte de la combustion.

CHAPITRE TROISIEME.

L'ACIDE MARIN.

Idée du Sel commun.

1575. OBSERVATION. LE *Sel commun*, que nous avons suffisamment fait connoître dans notre Cours complet & dans notre Cours élémentaire de Physique, est un *Sel neutre*, & le plus parfait de tous les Sels neutres, formé par l'intime combinaison d'un Acide & d'un Alkali qui lui sont propres l'un & l'autre. (127 & 585).

Nous nous bornerons, dans cette Introduction théorique à la Chymie, à montrer comment & par quels moyens chymiques, on peut obtenir séparément & cet Acide & cet Alkali.

1576. PROBLÊME I. *Obtenir l'Acide marin ; ou l'extraire du Sel commun, dégagé & séparé de son Alkali.* (*Fig.* 21).

SOLUTION. La meilleure maniere d'obtenir l'*Acide marin*, c'est d'employer pour cet effet, & le même Appareil & le même Procédé, qui vient de donner l'Acide nitreux. (1573). En voici un exemple, dans les proportions que l'expérience a fait connoître comme étant les plus convenables.

Comment on obtient l'Acide de ce Sel.

On met d'abord environ huit onces d'eau distillée, dans les trois Bouteilles SP : on met ensuite dans la grande Cornue de verre ou de grès CD, deux livres de Sel commun, sur lequel on verse une livre d'Huile de vitriol.

Doses de Sel commun & d'Huile de vitriol.

L'Acide vitriolique, par son affinité supérieure & prédominante avec les Alkalis, s'empare de l'Alkali marin, avec une violente effervescence ; & en expulse l'*Acide marin*, qui s'élevant en vapeurs, passe dans le Ballon ; & du Ballon, dans l'eau de la premiere bouteille. Cette eau s'échauffe, en se combinant avec ces Vapeurs acides, jusqu'au point de l'ébullition ; & elle en absorbe un poids égal au sien.

Lorsqu'elle en est chargée jusqu'à ce point, elle n'en reçoit plus ; & elle commence à se refroidir. Mais les Vapeurs acides, passant successivement dans les deux bouteilles suivantes, s'y unissent de même avec l'eau, qu'elles font également bouillir.

Par ce Procédé très-simple & très-ingénieux, on obtient & on trouve dans les trois Bouteilles, un *Esprit de sel*, ou un *Acide marin*, le plus fort, le plus concentré, le plus fumant, qu'il soit possible d'avoir ; & on n'est aucunement exposé à

Acide marin, le plus concentré & le plus fumant.

l'inconvénient d'en perdre une partie, & d'en respirer les vapeurs pernicieuses.

1577. PROBLÊME II. *Former l'Acide mixte, qui est connu sous le nom d'Eau régale.*

Comment on forme l'Eau régale.

SOLUTION. L'Eau régale est un mélange de deux Acides minéraux ; savoir, de l'Acide nitreux & de l'Acide marin. On fait ce Mélange, pour obtenir un *Dissolvant* qui puisse agir sur certains corps, tels, par exemple, que l'Or & la Platine, qu'aucun Acide pur & simple ne peut dissoudre. Le nom d'Eau régale a été donné à ce Mélange, par les anciens Chymistes : parce qu'il a la vertu de dissoudre l'Or, qu'ils nommoient le Roi des Métaux.

On peut faire ce Mélange, ou l'Eau régale, en plusieurs manieres différentes : nous nous bornerons ici à indiquer ou à montrer les trois qui sont le plus en usage.

Premiere Methode.

I°. On fait de l'Eau régale, en mêlant simplement ensemble de l'Acide nitreux & de l'Acide marin. Si ce mélange est fait à parties égales de l'un & de l'autre Acide, il dissoudra très-bien la *Platine* : mais ce mélange à parties égales, ne convient pas de même pour toutes les opérations chymiques.

Seconde Methode.

II°. On fait de l'Eau régale : en faisant dissoudre dans de l'Acide nitreux, un Sel neutre qui contienne l'Acide marin, par exemple, le Sel commun & le Sel ammoniac ; & comme c'est de toutes les manieres de la préparer, la plus facile & la moins dispendieuse, c'est aussi celle dont on se sert le plus communément.

Troisieme Méthode.

III°. On fait de l'Eau régale : en faisant distiller de l'Acide nitreux sur du Sel commun ou sur du Sel ammoniac. Dans cette troisieme opération ;

ainsi que dans la seconde, l'*Acide nitreux* dégage & expulse de sa base l'*Acide marin*, & le volatilise ; & comme il est lui-même fort volatil, il se volatilise aussi en partie ; & du mélange de ces deux Vapeurs acides, résulte une Eau régale, que l'on recueille, comme dans le problême précédent, dans une convenable quantité d'eau bien pure PNNP. (*Fig.* 21).

1578. REMARQUE I. Il y a plusieurs sortes de Sels neutres, auxquels on donne le nom général de *Sel ammoniac*, avec des épithetes distinctives. Celui auquel on donne purement & simplement ce nom, ou celui dont il est ici question, est une combinaison de l'Alkali volatil avec l'Acide marin. Diverses especes de Sels ammoniacaux.

Les *autres Sels ammoniacaux* sont une combinaison de l'Alkali volatil avec l'Acide vitriolique, ou avec l'Acide nitreux, ou avec l'Acide végétal; & on les distingue entre eux, par les noms de Sel ammoniac vitriolique, de Sel ammoniac nitreux, de Sel ammoniac végétal. (1598).

1579. REMARQUE II. On voit ici d'une maniere bien sensible, la vraie différence qu'il y a entre l'eau régale & l'eau forte.

I°. L'*Eau forte* n'est que l'Acide nitreux, reçu & absorbé dans une plus ou moins grande quantité d'eau : selon que l'on veut lui laisser plus ou moins de force & d'énergie. Différence de l'Eau forte & de l'Eau régale.

II°. L'*Eau régale* est un mélange de l'Acide nitreux & de l'Acide marin, dans une convenable quantité d'eau : mélange d'où résulte une Affinité que n'ont point séparément l'un & l'autre de ces deux Acides. (1509 & 1521).

Quant aux *proportions d'Acide nitreux & d'Acide marin*, selon lesquelles on doit faire ce mé-

lange ; elles doivent varier, ſelon la nature des ſubſtances ſur leſquelles on veut opérer.

L'Eau régale, faite ſelon diverſes proportions.

L'Eau régale la plus commune ſe fait, en faiſant diſſoudre quatre onces de Sel ammoniac, dans ſeize onces d'Acide nitreux ; & cette eau régale diſſout très-bien l'Or : mais elle ne diſſout pas auſſi bien la Platine, qui exige, ainſi que nous venons de le dire, une autre proportion dans le mélange de l'Acide nitreux & de l'Acide marin. (1577).

CHAPITRE QUATRIEME.

LES ACIDES VÉGÉTAUX.

LES Acides végétaux, ainſi que nous l'avons précédemment obſervé (1550), ſont ceux que l'on retire des ſubſtances végétales. La Phyſique & la Chymie ne font guere uſage, que de ceux que leur fournit le Tartre & le Vinaigre ; & ce ſeront les ſeuls dont nous ferons ici mention.

LE TARTRE, ET SON ACIDE.

Idée du Tartre.

1580. OBSERVATION. *Le Tartre* eſt cette eſpece de dépôt qui ſe forme ſur les parois intérieurs des tonneaux dans leſquels on conſerve le vin.

C'eſt un *Sel concret de nature huileuſe*, qui n'eſt autre choſe que l'Alkali fixe végétal, ſuperſaturé d'un Acide auſſi végétal ; mais qui, tel qu'on le retire des tonneaux, ſe trouve chargé de beaucoup de matieres étrangeres à ſa nature ſaline, & dont il eſt facile de le dépouiller.

1581. PROBLÊME I. *Purifier le Tartre ; ou l'obtenir*

tenir séparé & dépouillé des substances étrangeres à sa nature saline.

SOLUTION. Pour purifier le Tartre, ou pour l'obtenir dépouillé de tout ce qui est étranger à sa nature saline :

I°. On le fait bouillir dans de l'eau bien pure, qui en dissout la partie saline ; sans dissoudre de même les substances terreuses qui s'y trouvent mêlées & incorporées. Comment on le purifie.

II°. On filtre ensuite cette Dissolution ; & en la laissant refroidir, on en obtient des *Crystaux salins*, d'une couleur roussâtre, qui sont encore chargés d'une matiere huileuse, étrangere à leur nature.

III°. Pour débarrasser ces Crystaux salins de cette matiere huileuse ; on les fait bouillir de nouveau dans une eau semblable, mais dans laquelle on a délayé une certaine quantité d'une *Terre argilleuse*, qui n'a pas d'affinité sensible avec la partie saline du Tartre, & qui a une affinité assez marquée avec sa partie huileuse.

IV°. En filtrant cette nouvelle Dissolution, on en obtiendra un Sel concret très-pur & très-blanc ; que l'on nomme indifféremment, ou *Crême de tartre*, ou Crystaux de tartre : la premiere dénomination est la plus usitée. Crême de Tartre.

1582. PROBLÊME II. *Obtenir l'Acide du Tartre, dégagé & séparé de son Alkali, qui est l'Alkali fixe végétal.* (Fig. 15).

SOLUTION. Pour obtenir ainsi cet Acide, on soumet une plus ou moins grande quantité de Crême de tartre, à la Distillation à feu nu, dans une Cornue C D ; dont le col doit s'enfoncer assez profondément dans le Ballon B, & se plon- Comment on en obtient l'Acide.

ger dans une petite quantité d'eau que l'on y aura mise pour retenir la partie acide de la substance à distiller.

I°. Il sort d'abord de la Cornue C D, à une chaleur douce, une *petite quantité de Phlegme*, qui n'est pas encore suffisamment l'Acide même du Tartre; & que l'on pourra, si l'on veut, extraire séparément du Ballon : ce qui exigera que l'on y remette une nouvelle quantité d'eau convenable *a* D *b*, pour remplacer celle que l'on en aura retirée avec le Phlegme.

L'Acide tartareux.

II°. Après la sortie de ce Phlegme, on augmente le feu avec la plus grande précaution; & on voit sortir de la Cornue, un torrent tourbillonnant de Vapeurs blanches, qui sont retenues par l'eau du Ballon, & qui sont l'Acide même qu'il falloit obtenir; ou l'*Acide tartareux*, plus ou moins pur, plus ou moins concentré.

Le Résidu charbonneux du Tartre.

1583. REMARQUE I. Le *Résidu charbonneux*, que l'on retire de la Cornue après la Distillation, contient une assez notable quantité d'*Alkali fixe végétal tout formé* : ce qui annonce que cet Alkali existoit en nature & tout formé dans le Tartre lui-même; puisqu'il n'y a point ici d'incinération à feu ouvert, laquelle est nécessaire à la formation & au développement de l'Alkali de la plupart des autres substances végétales. (*Fig.* 15).

Il y a grande apparence que l'on pourroit obtenir & un *semblable Acide* & d'assez *semblables Résidus*, du Dépôt de toutes les especes de vins ; c'est-à-dire, du dépôt de toutes les Liqueurs qui ont subi la Fermentation vineuse, telles que la Biere & le Cidre. Mais le Dépôt ou le Tartre du vin de raisin, est le seul dont on fasse usage pour l'objet dont il est ici question.

1584. REMARQUE II. En combinant ensemble l'Acide tartareux avec la *partie métallique de l'Antimoine*, à demi-dépouillée de son Phlogistique, on en fait une composition chymique, qui est d'un si grand usage dans la Médecine, & qui est si connue sous le nom de *Tartre émétique*; mais qui étant faite de plusieurs manieres différentes, a le grand inconvénient de n'avoir pas toujours & par-tout, à beaucoup près, un degré d'énergie fixe & déterminé : ce qui expose souvent la Médecine la plus éclairée, à en donner une dose ou trop forte ou trop foible. Le Tartre émétique.

Une savante Académie a proposé de faire cette utile & dangereuse Composition, d'une *maniere uniforme* : la chose est possible & aisée, les plus célébres Medecins souhaitent qu'elle ait lieu; & cette vue salutaire n'est toujours qu'un projet idéal. Vice de sa composition.

LES SUBSTANCES VINEUSES ET LEUR ACIDE.

1585. OBSERVATION. Le *Vinaigre* est un vin quelconque, qui a passé de la fermentation spiritueuse à la fermentation acide, soit naturellement, soit par le secours de l'art.

On peut faire du Vinaigre non-seulement avec le Vin de raisin, mais encore avec le Cidre, avec le Poiré, avec la Biere, avec toute liqueur qui tend naturellement à passer à la fermentation acide. Mais le Vinaigre que produit le raisin, est le meilleur de tous; & c'est celui que nous allons choisir, pour servir d'exemple général à cet égard. Idée du Vinaigre.

Pour faire le Vinaigre, on prend communément un *Vin déja aigri*: parce qu'il est à meilleur marché. Mais il n'est aucunement nécessaire que le Vin soit préalablement aigri, pour être trans-

formé en Vinaigre; & le meilleur Vinaigre eſt toujours celui que donne le meilleur Vin.

1586. PROBLÊME. *Obtenir l'Acide du Vin, ou transformer le Vin en Vinaigre.*

SOLUTION. La meilleur méthode à cet égard, eſt celle que donne Boerrhave, & que ſuivent fonciérement ceux même qui ſemblent en ſuivre une différente. Elle conſiſte, en premier lieu, à mêler avec ſa lie & avec ſon tartre, le Vin que l'on veut faire fermenter: en ſecond lieu, à prendre *deux Cuves ouvertes par le haut*, que l'on placera dans un endroit dont la température ſoit aſſez chaude, par exemple, d'environ vingt degrés au thermometre de Reaumur; & à établir à une diſtance d'environ un pied au-deſſus du fond de ces deux cuves, un lit de branches de vigne vertes, & au-deſſus de ce lit, une aſſez grande quantité de Raſſes de raiſin: en troiſieme lieu, à diſtribuer le vin mêlé avec ſa lie & avec ſon tartre, dans ces deux Cuves; en telle ſorte que l'une en ſoit totalement remplie, & que l'autre ne le ſoit qu'à moitié. Les choſes étant ainſi préparées & diſpoſées:

Comment on le fait.

I°. La fermentation, commence dans la *Cuve à demi vide*, vers la fin du ſecond jour; & au bout d'environ vingt-quatre heures, quand elle eſt bien établie, on remplit cette Cuve, avec le vin de la Cuve pleine. Par ce moyen, la fermentation ſe rallentit dans la Cuve qui vient d'être remplie; & elle s'établit dans celle qui eſt devenue à moitié vide.

Quand cette fermentation eſt parvenue à un degré conſidérable dans celle-ci, on y tranſporte pour la remplir, la moitié du Vin de l'autre Cuve, qui rentre par là en fermentation; & on

continue à remplir & à vider ainsi alternativement les *deux Cuves*, jusqu'à ce que le Vinaigre soit entierement formé : ce qui dure ordinairement douze ou quinze jours, selon que la chaleur est plus ou moins forte.

II°. Lorsque le Vinaigre est ainsi formé, on le tire à clair : pour le séparer de *sa Lie*, qui le feroit bientôt passer à la fermentation putride. Comment & pourquoi on le tire à clair.

Le Vinaigre ne dépose point de *Tartre*, comme fait le Vin : ce Sel s'est dissous & combiné avec l'eau & avec l'esprit ardent, pendant la fermentation acide ; & il est même vraisemblable que c'est à la présence de ce Sel, que sont dues les propriétés acides du Vinaigre.

III°. En distillant dans un Matras de verre ou de grès, le Vinaigre ainsi formé ; on obtient d'abord *un Phlegme* d'une odeur vive & agréable, que l'on peut recueillir à part. (*Fig.* 2 & 12). Comment on le distille.

On obtient ensuite une *Liqueur très-blanche & très-odorante*, qui devient d'autant plus acide, que la distillation avance davantage ; & en arrêtant la distillation, quand la matiere à distiller est réduite au tiers de ce qu'elle étoit dans la Cornue ou dans le Matras A D, on aura le *Vinaigre distillé*, & le Vinaigre le plus pur.

IV°. On peut *concentrer le Vinaigre* ; en l'exposant à une forte gelée, & en recueillant à part, la partie qui aura échappé à la congélation. Cette partie se trouve alors très-acide, & très-forte en couleur : mais elle se trouve en même tems très-disposée à s'altérer. Comment on le concentre



CHAPITRE CINQUIEME.

LES ACIDES ANIMAUX.

1587. OBSERVATION. LES *Acides animaux* sont de très-peu d'usage dans la Chymie & dans les Arts; & nous n'en parlerons ici que pour montrer en quoi ils consistent & comment on les obtient.

Substances d'où l'on extrait les Acides animaux.

Les Acides animaux & les Acides végétaux different des *Acides minéraux*, par une plus ou moins *petite portion d'Huile*, qui leur reste adhérente; dont il est comme impossible de les dépouiller entierement, & qui en diminue la force & l'énergie.

Parmi les Acides animaux, nous prendrons pour exemple général, celui que l'on extrait du *Beurre*, c'est-à-dire de la partie acide & huileuse du Lait; & ce que nous dirons du Beurre à cet égard, on pourra le dire de même à peu-près, de toutes les *Substances animales du même genre*, telles que le Suif, la Cire, le Blanc de baleine, la Graisse quelconque des Animaux, qui sont toutes une *Huile rendue concrete par un Acide*.

L'Acide du Beurre & des Graisses.

Si l'on expose du Beurre dans un vaisseau ouvert, à un degré de chaleur assez fort pour le faire fumer: il s'en exhale des *Vapeurs d'une âcreté insupportable*, qui ne sont autre chose que l'*Acide* qui s'en dégage.

La même chose arrive précisément, lorsque l'on distille du Beurre dans une Cornue de verre ou de grès, à un degré de chaleur de beaucoup supérieur à celui de l'eau bouillante: il s'en exhale des vapeurs toutes semblables, qui sont l'*Acide même* de la substance soumise à la distillation.

LE BEURRE ET SON ACIDE.

1588. PROBLÊME. *Distiller le Beurre, & en extraire l'Acide animal.* (Fig. 15).

SOLUTION. Pour faire cette opération; on aura une assez grande Cornue de verre ou de grès CD, dont le col descendra jusques vers le fond du Ballon à demi plein d'eau B D. Distillation du Beurre.

I°. Cette Cornue étant placée dans un Fourneau convenable, & son col étant plongé assez avant dans l'eau du Ballon: le Beurre que l'on y a mis en C, s'y décompose; & il s'en éleve dabord des Vapeurs d'une très-grande volatilité & d'une excessive âcreté, qui sont l'*Acide même du Beurre*; & qui recueillies & arrêtées par l'eau du Ballon *a* D *b*, la rendent acide. Son Acide.

II°. Ces Vapeurs sont accompagnées d'une *petite portion d'Huile*, qui ne se fige point: parce-que c'est celle qui a été dépouillée de la plus grande partie de son Acide; & que c'est à son Acide, que l'*Huile animale* doit la proprieté de se figer.

III°. Il sort ensuite de la Cornue, une *Huile* roussâtre, qui devient de plus en plus épaisse, à mesure que la distillation avance; & qui conserve la propriété de se figer par le refroidissement, parce qu'elle reste unie & combinée avec son Acide.

IV°. Il ne reste enfin dans la Cornue, qu'une assez petite quantité de *Matiere charbonneuse*; qui exposée à l'action combinée du feu & de l'air, ne peut que très-difficilement se brûler & se réduire en cendres. Son Résidu charbonneux.

V°. Si on soumet à une nouvelle distillation, dans la même Cornue, l'*Huile figée*, qui a passé dans le Ballon: on en retire encore & de l'Acide & de l'Huile figée, que l'on aura séparément; & en multipliant les distillations, on réduira enfin

toute l'Huile propre à se figer, en *Acide*, & en *Huile fluide* qui ne se figera plus.

AUTRES SUBSTANCES, D'OU L'ON PEUT EXTRAIRE LES ACIDES ANIMAUX.

Autres Substances qui donnent un Acide tout semblable.

1589. OBSERVATION. On peut distiller de la même maniére, la Cire des abeilles, le Blanc de baleine, le Jaune d'œufs, le Suif & la Graisse quelconque des animaux; & même le *Beurre de Cacao*, ou la substance huileuse & concrete que l'on retire de la noix du Cacaotier, & avec laquelle on fait le Chocolat: quoique ce Beurre appartienne au regne végétal, & non au regne animal.

On obtiendra de toutes ces sortes de substances, des Produits assez semblables à ceux dont nous venons de parler, & par-là même un vrai Acide animal.

Comment il faut procéder dans leur Distillation.

I°. Pour obtenir les *Acides animaux*, dans la distillation dont il vient d'être question; il faut que cette distillation se fasse assez lentement & à un degré de chaleur qui n'ait rien de trop fort: sans quoi la *partie acide* n'a pas le tems de se séparer de la partie huileuse; & la substance à distiller passe successivement dans le Ballon, telle à-peu-près qu'elle est, & presque sans avoir souffert aucune décomposition bien décidée.

Pourquoi elles ne donnent point d'Alkali volatil.

II°. Une chose bien singuliere & bien digne d'être remarquée dans cette même distillation, c'est que l'on n'y obtient pas un seul atome d'*Alkali-volatil*; tandis que les autres substances animales, telles que la chair, le sang, les os, les cartillages, en donnent toujours, dans une distillation & dans une analyse en tout semblable, une plus ou moins grande quantité: ce qui annonce que les *Huiles concretes des animaux*, telles que

le Beurre & la Graisse, ne sont point assimilées aux autres substances animales ; & que ces Huiles sont comme bande à part dans la composition animale, s'y trouvant surabondantes, & y étant d'une nature absolument différente de l'Huile qui est vraiment combinée dans le reste de la substance animale.

PARAGRAPHE CINQUIEME.

COMMENT ET DE QUELLES SUBSTANCES, LA CHYMIE EXTRAIT LES ALKALIS.

LES *trois Regnes terrestres* concourent ensemble, pour fournir à la Chymie & à la Physique, les *divers Alkalis* : ainsi qu'ils concourent pour lui fournir les divers Acides.

LES CENDRES DES VÉGÉTAUX ET L'ALKALI FIXE VÉGÉTAL.

1590. OBSERVATION. Toutes les substances végétales, telles que le Bois, les Herbes, les Grains & les Graines de toute espece, le marc & la lie du Vin & de toutes les liqueurs vineuses, contiennent une plus ou moins grande quantité d'*Alkali fixe végetal* : soit que cet Alkali s'y trouve déjà tout formé, avant leur combustion ; soit qu'il s'y forme réellement par l'acte même de leur combustion. (1551 & 1583). L'Alkali fixe végétal.

1591. PROBLÊME. *Obtenir l'Alkali fixe végétal ; ou l'extraire des Substances végétales.*

SOLUTION. Pour extraire l'Alkali fixe végétal du sein des différentes substances végétales ; soit qu'elles le contiennent tout formé, soit qu'elles ne Comment on obtient cet Alkali.

contiennent que les Principes propres à le former :

I°. On commence par faire brûler ces subſtances, librement & en plein air ; & on en laiſſe conſumer la braiſe, juſqu'à ce qu'elle ſoit complettement réduite en Cendres. (*Fig.* 16).

II°. On leſſive enſuite ces *Cendres*, avec une eau très-pure, dans un grand Tonneau AB, juſqu'à ce que cette eau en ſorte inſipide & ſans aucune ſaveur ; & à meſure qu'elle en ſort, elle ſe filtre & elle ſe dépoſe dans une *grande Cuve MN*, où elle arrive chargée de toute la Subſtance ſaline que renfermoient les Cendres où elle s'eſt infiltrée : ainſi que nous l'avons expliqué précédemment, en parlant du Vitriol & du Nitre. (1567 & 1571).

Et comme ces Cendres ne contiennent aucune autre ſubſtance ſaline, que l'Alkali fixe végétal ; la Leſſive qui arrive dans la grande Cuve MN, ne tient en diſſolution, que cette ſeule eſpece ſaline.

III°. On finit par faire évaporer convenablement cette Leſſive ; & en ſuppoſant que la filtration ait été parfaite, ce qui reſte après cette évaporation, eſt l'*Alkali fixe végétal* des différentes Subſtances végétales quelconques, qui ont été brûlées & réduites en cendres ; Alkali toujours parfaitement le même, dans toutes ces ſortes de Cendres. (1551).

IV°. Après avoir ainſi obtenu cet Alkali fixe végétal, on le calcine à un feu doux & toujours continu, dans des Cornues de verre : pour lui enlever toute l'eau qui peut ſe trouver ſurabondante à ſa nature ſaline ; & pour le purger d'une portion de Phlogiſtique & de Gas, qui peuvent lui être auſſi ſurabondans. (*Fig.* 4).

Comment on le purifie.

LES PLANTES MARITIMES ET L'ALKALI MARIN.

1592. OBSERVATION. En opérant ſur le Sel commun, la Chymie en extrait aiſément l'*Acide marin*, ſéparé de ſon Alkali, & de toute autre ſubſtance ſaline. (1576).

Mais en s'occupant à analyſer ce même Sel commun, la Chymie n'a pu trouver encore aucun moyen d'en extraire l'*Alkali marin*, pur & ſéparé de toute autre ſubſtance ſaline : par la raiſon qu'en opérant par la voie ſeche & par le moyen du feu, elle ne réuſſit point à décompoſer le Sel commun; & que quand elle emploie la voie humide ou les Diſſolvans, le Diſſolvant qui expulſe l'Acide marin, reſte intimement uni à l'Alkali marin.

L'Alkali fixe minéral.

On ne l'extrait point du Sel commun.

N'ayant & ne trouvant aucun moyen chymique, pour réuſſir à extraire du Sel commun, l'*Alkali marin*, pur & ſéparé de tout Acide, la Chymie a cherché ce même Alkali hors du Sel commun; & elle l'a trouvé dans une foule de Plantes maritimes, de différente eſpece, qui naiſſent, ou dans les eaux même de la Mer, ou dans les ſables & ſur les bords de la Mer, telles que les Algues, les Soudes, les Kalis, & ainſi du reſte.

On l'extrait de certaines Plantes maritimes.

1593. PROBLÊME. *Obtenir l'Alkali fixe minéral; ou l'extraire des Algues, des Soudes, des Kalis, & des autres Plantes maritimes qui le contiennent.*

SOLUTION. Pour extraire l'*Alkali fixe minéral*, ou l'Alkali marin, du ſein de ces ſortes de Plantes; la Chymie opere préciſément comme nous venons de la voir opérer ſur les autres ſubſtances végétales, quand elle en extrait l'Alkali fixe vé-

Comment on l'extrait de ces ſortes de Plantes.

gétal : c'est-à-dire qu'elle réduit *en Cendres*, ces Plantes maritimes ; qu'elle soumet ces Cendres à une *Lessive convenable* ; qu'elle filtre & qu'elle fait évaporer l'eau de cette Lessive ; & que ce qui reste dans ses bassins & dans ses chaudieres, après l'évaporation de cette eau, est l'Alkali marin, pur & séparé de tout Acide. (1591).

Ce que c'est que le Natrum.

1594. REMARQUE. L'*Alkali marin*, pur & séparé de tout Acide, semble exister naturellement dans une substance saline, que l'on trouve crystalisée en Egypte & dans quelques autres Pays très-chauds, parmi les sables qui bordent certains Lacs d'eau salée.

Cette substance saline, qui n'est encore que très-imparfaitement connue, & à laquelle on donne le nom de *Natrum*, est, dit-on, un vrai *Alkali naturel* : soit que cet Alkali naturel naisse & résulte dans ces sables brûlans, d'une espece de combustion qu'y essuient quelques Plantes assez semblables aux Plantes maritimes dont nous venons de parler ; soit qu'il y soit produit & formé par une vraie & parfaite *décomposition du Sel commun*, dont la Nature, par des voies qui nous sont inconnues, mais qui ne paroissent aucunement impossibles, peut enlever & dissiper l'Acide, sans en combiner l'Alkali avec d'autres Acides.

LES ALKALIS VOLATILS.

L'Alkali volatil, espece unique.

1595. OBSERVATION I. Plusieurs Chymistes célebres ont pensé & pensent encore qu'il n'existe dans les trois Regnes terrestres, qu'une *seule & même espece d'Alkali*, qui diversement modifiée devient l'Alkali fixe végétal, l'Alkali fixe minéral, & l'Alkali volatil ; & sans adopter cette idée, nous pensons qu'elle est très-philosophique & très-vraisemblable.

D'après cette idée & dans cette opinion, l'*Alkali volatil* ne différe de l'Alkali fixe végétal, par exemple, que parce qu'il est intimement combiné avec des *Substances huileuses*, auxquelles il doit sa volatilité; & qui n'entrent point ou qui n'entrent qu'infiniment moins dans l'Alkali fixe végétal.

En quoi il differe de l'Alkali fixe végétal.

I°. Selon les observations des Naturalistes & des Chymistes, les *Matieres huileuses* n'existent originairement que dans les Principes prochains des Végétaux & des Animaux; c'est-à-dire, que dans ceux de leurs Principes qui entrent immédiatement dans leur constitution animale ou végétale, & qui n'ont point été altérés & dénaturés par des décompositions naturelles ou artificielles.

Origine des Matieres huileuses.

Les Matieres huileuses n'entrent aucunement dans les Principes prochains des *Substances minérales*, telles que la terre, les pierres, les métaux, les demi-métaux, le mercure, le soufre, le sel gemme ou le sel commun; & quand quelquefois on y en trouve quelque petite portion, on doit l'y regarder comme étant d'origine étrangere, & comme provenant de quelque substance animale ou végétale.

II°. Selon les observations des Naturalistes & des Chymistes, l'*Alkali volatil*, en qui existe toujours un Principe huileux altéré & dénaturé, ne provient originairement que des Substances animales ou végétales; & pour qu'il en provienne naturellement, il faut que ces substances aient passé de leur état naturel, à l'état de putréfaction.

Origine de l'Alkali volatil.

1596. OBSERVATION II. On sait que les Substances animales & végétales sont toutes plus ou moins susceptibles d'une vraie fermentation; ou

Effets de la Putréfaction, sur les Substances animales & végétales.

d'un mouvement inteſtin, qui s'excite entre leurs *Principes prochains*, & qui produit dans ces Principes prochains, un changement de nature, très-réel & très-ſenſible; & que cette fermentation, quand elle eſt portée à ſon dernier terme, qui eſt celui de la *Putréfaction*, devient pour les Animaux & pour les Végétaux, une entiere & totale décompoſition, dans laquelle toute leur Organiſation eſt détruite, tous leurs Principes ſont dénaturés, tous leurs Matériaux ſont réduits en un *Etat ſemblable*, qui leur eſt commun à tous; & dans lequel il ne reſte plus rien, par où l'on puiſſe les diſcerner les uns des autres.

I°. Il eſt certain qu'il y a des différences bien décidées & bien marquées entre les *Principes des Végétaux* & les *Principes des Animaux*, dans leur état naturel.

Principes des Végétaux & des Animaux.

L'expérience nous apprend que les *Végétaux*, du moins pour la plupart, ſont incomparablement moins près de la fermentation putride, que ne le ſont les *Animaux*: que les Principes ſalins des premiers, ſont communément de nature acide; tandis que les Principes ſalins des derniers, ſont ou deviennent très-facilement de nature alkaline: que les huiles vraiment animales ont un caractere fort différent des huiles végétales; & qu'elles ſont communément plus atténuées, ou du moins plus diſpoſées à s'atténuer & à ſe volatiliſer.

Décompoſition de ces Principes, dans la Putréfaction.

II°. Mais il eſt certain auſſi que toutes ces différences entre les ſubſtances animales & les ſubſtances végétales, diſparoiſſent entierement; quand elles ont également & complettement ſubi la *Fermentation putride*. Dans cette décompoſition totale de leur Organiſation, de leurs Fluides, de leurs Solides, de toute leur ſubſtance:

Leur *Partie ignée*, *aqueuse*, *aérienne*, se dégage & se dissipe en vapeurs gaseuses, chargées de mille & mille Miasmes infects :

Leurs *Principes acides* s'exaltent & se subliment de même, mêlés avec ces vapeurs gaseuses :

Leurs *Principes alkalins* s'évaporent en partie ; & restent en partie unis & attachés à la substance terreuse :

Leurs *Principes huileux*, en se décomposant & en se dénaturant, se dissipent aussi en partie, & en partie s'unissent & se combinent avec ce reste d'Alkali que la substance terreuse retient dans son sein ; & c'est à cette union & à cette combinaison avec le Principe huileux, que ces *Alkalis restans* doivent leur propriété volatile.

1597. REMARQUE. La *Combustion* fait sur les substances animales & végétales, à certains égards, le même effet que la Putréfaction : elle en détruit toute l'Organisation, & elle en dénature tous les Principes prochains.

Décomposition de ces mêmes Principes, dans la Combustion.

Dans la combustion des Végétaux, par exemple, on a pour Résidus, & des *Cendres*, d'où l'on extrait l'Alkali fixe végétal ; & de la *Suie*, qui contient une très-grande quantité d'Alkali volatil.

Dans les Cendres, les Principes huileux sont ou totalement détruits ou totalement dénaturés : dans la Suie, ces mêmes Principes huileux sont réellement subsistans, quoique très considérablement altérés & viciés.

1598. PROBLÊME I. *Obtenir l'Alkali volatil ; ou l'extraire des Substances animales ou végétales, qui ont été décomposées & dénaturées par la Putréfaction ou par la Combustion.* (Fig. 17).

SOLUTION. Soit donnée une Substance ani-

Comment & de quelles substances, on obtient l'Alkali volatil.

male ou végétale, où une Substance en partie animale & en partie végétale, qui ait subi une vraie & complette putréfaction; par exemple, de la fiente de poule ou de pigeon, ou du fumier de vache ou de brebis.

I°. On commencera par faire bien sécher cette substance, à l'ombre & en plain air, sans le secours du feu: afin de lui enlever, par une évaporation convenable, une grande partie du Fluide aqueux dont elle peut se trouver surchargée.

On mettra ensuite cette substance, dans une grande Cornue de verre ou de grès CD, que l'on placera ou dans le Fourneau simple ou dans un Fourneau de reverbere; & on adaptera à cette Cornue une grande Alonge AL, dont une extrémité recevra le col de la Cornue, & dont l'autre extrémité sera reçue dans le Ballon B.

L'Alkali volatil fluor, & l'Alkali volatil concret.

II°. Les choses étant ainsi disposées, on donnera graduellement à la Cornue CD, la dose de chaleur qui lui convient; & alors on verra les Vapeurs en sortir avec abondance, se répandre dans toute la capacité de l'Alonge AL; s'arrêter & se fixer en partie, sous une *Forme concrete*, sur les parois intérieures de l'Alonge; & couler en partie, sous une *Forme liquide*, dans l'intérieur du Ballon.

Quand la Cornue cessera de donner des Vapeurs, l'opération sera finie. Alors, en détachant & en recueillant la poudre, qui tapisse l'intérieur de l'Alonge, on aura un *Alkali volatil concret*; & en extrayant du Ballon, la liqueur qui s'y est formée & déposée, on aura un *Alkali volatil liquide*, auquel on donne le nom d'Esprit alkali volatil.

III°. Le *Résidu charbonneux*, que l'on trouve au fond de la Cornue CD, après la distillation, est

est un mélange de terre & d'Alkali fixe, qui n'exige ici aucune attention particuliere.

L'Alkali fixe, dans le Residu charbonneux.

1599. REMARQUE. En opérant à-peu-près de la même maniere sur la *Suie d'une cheminée*, on en extraira également de l'*Alkali volatil*; que l'on trouvera dans l'Alonge A L, sous une forme concrete, & dans le Ballon L B, sous une forme liquide. (*Fig.* 17).

L'Alkali volatil, extrait de la Suie.

I°. On sait que la *Suie ordinaire des cheminées*, est un amas & un mélange de différentes substances plus ou moins volatiles, qui se dissipent & se subliment pendant la combustion des corps inflammables; *& qui ont échappé elles-mêmes à la combustion*, faute d'un suffisant contact avec l'air atmosphérique.

Idée de la Suie.

II°. On sait de plus que ce *Produit de la combustion des corps inflammables*, est lui-même capable de brûler avec une flamme très-vive & très-ardente: qu'il est d'une saveur acre, amere, empyreumatique; & qu'étant dissous dans l'eau, il fournit une matiere colorante fauve, dont on fait usage dans la teinture: ce qui prouve que ce Produit contient des substances salines, huileuses, savonneuses, de nature en grande partie alkaline.

III°. On sait enfin que le *Résidu charbonneux*, qui reste dans la Cornue C D, après la distillation de la suie, est un mélange de terre & d'Alkali fixe, ainsi que le Résidu dont nous venons de parler: ce qui démontre que la Combustion, en décomposant les corps inflammables, leur enleve & porte très-haut, par voie d'impulsion, une assez grande quantité de leurs Principes les plus fixes.

Résidu charbonneux de sa distillation.

1600. PROBLÊME II. *Purifier & rectifier l'Alkali*

volatil, que l'on vient d'extraire ou du Fumier ou de la Suie.

Comment on rectifie l'Alkali volatil.

SOLUTION. L'Alkali volatil, soit concret, soit liquide, que l'on obtient dans une premiere Distillation ou Sublimation, n'est pas toujours fort pur, à beaucoup près. Pour le purifier & pour le rectifier, on le soumet à de nouvelles distillations ou sublimations; dans lesquelles on le débarrasse des parties hétérogenes qui le gâtent, & en particulier, d'une huile empyreumatique qui le rend très-fétide. (*Fig.* 9 & 17).

Premiere Méthode.

I°. On purifie & on rectifie cet Alkali volatil: en le distillant de la même maniere une seconde fois, ou seul & sans intermede; ou mêlé avec des matieres propres à absorber l'*Huile fétide* qui le vicie, telles que sont les Alkalis fixes & les terres absorbantes.

Seconde Méthode.

II°. On purifie & on rectifie aussi ce même Alkali volatil, & on l'obtient dans son plus haut degré de pureté possible: en le réduisant d'abord en *Sel ammoniac*, par le moyen de l'Acide marin ou de l'Acide vitriolique, qui l'absorbent, sans absorber de même les substances qui sont étrangeres à sa nature alkaline; & en décomposant ensuite ce Sel ammoniac, par le moyen de l'Alkali fixe végétal ou de la Chaux vive, qui s'emparent de l'Acide, & mettent en liberté l'Alkali volatil. Par exemple, (*Fig.* 14):

Action de la Chaux vive, sur les Acides & sur l'Eau.

Si on mêle promptement une livre de *Sel ammoniac en poudre*, avec deux livres de *Chaux éteinte à l'air*; & que l'on mette très-promptement ce mélange dans une assez grande Cornue de verre ou de grès CD: l'Acide du Sel ammoniac, s'absorbera avec la plus grande vivacité, dans la Chaux; & l'Alkali de ce même Sel, dégagé

& volatilisé, passera en impétueux torrens de vapeurs dans le Ballon D B, où on le recueillera en *forme liquide*, & jamais en forme concrete.

Cet *Alkali volatil* aura la plus grande causticité possible, ayant perdu avec son Acide, toute l'eau surabondante à sa nature alkaline.

1601. REMARQUE I. Les *Alkalis volatils*, purifiés & rectifiés, sont ou concrets ou fluides: selon qu'ils ont accidentellement ou moins de causticité, ou plus de causticité; & ils ont plus ou moins de causticité, selon qu'ils sont plus ou moins privés & dépouillés d'eau & de Gas méphytique. Les Alkalis volatils.

I°. L'Alkali volatil, quand il est dans son *moindre degré possible de Causticité*, c'est-à-dire, quand il est autant saturé d'eau & de Gas méphytique, que peut l'exiger sa nature alkaline, est susceptible de se crystalliser, & de faire beaucoup d'effervescence avec les Acides; & alors on lui donne le nom d'*Alkali volatil concret*, ou d'Alkali volatil doux. Ce qui les rend peu caustiques.

II°. L'Alkali volatil, quand il est dans son *plus haut degré possible de Causticité*, c'est-à-dire, quand il a été traité avec la Chaux vive, & que cette Chaux vive lui a enlevé toute l'eau & tout le Gas méphytique que peut perdre sa nature alkaline, devient incapable de se crystalliser, & de faire effervescence avec les Acides; & alors on lui donne le nom d'*Alkali volatil fluor*, ou d'Alkali volatil caustique. Ce qui les rend très-caustiques.

1602. REMARQUE II. L'Alkali volatil est employé dans la Médecine, comme un *puissant Stimulant*; & c'est en cette qualité qu'on le fait respirer dans les évanouissemens, dans les syn- Les Alkalis volatils, puissant Stimulans.

copes, dans les apoplexies, dans les asphixies, dans toutes les maladies qui annoncent ou qui supposent un engourdissement & une atonie dans les parties nerveuses.

Sel d'Angleterre, & Eau de Luce.

On a pour cela, des Flacons de cryſtal qui le contiennent, ou en forme concrete, & sous le nom de *Sel d'Angleterre*; ou en forme liquide, dans un état à demi-savonneux, sous le nom d'*Eau de Luce*; & dans tous les cas dont on vient de parler, administré & respiré convenablement, il peut produire des effets très-salutaires.

PARAGRAPHE SIXIEME.

IDÉE GÉNÉRALE DE LA CAUSTICITÉ.

La Causticite : sa nature & ses effets.

1603. OBSERVATION. ON nomme *Causticité*, dans certaines especes de Substances, par exemple, dans les Acides minéraux, dans les Alkalis fixes & volatils, dans la Chaux vive, dans l'Arsenic, dans le Sublimé corrosif, dans les Crystaux d'argent, dans la plupart des Sels à base métallique, cette *Propriété âcre & rongeante*, quelle qu'en soit la cause physique, en vertu de laquelle ces sortes de substances produisent sur les Corps auxquels on les applique, des effets assez semblables à ceux qu'y produiroit l'*application d'un fer brûlant* : en vertu de laquelle, par exemple, appliquées à la peau & à la chair des Animaux, elles y excitent une inflammation acompagnée d'une douleur poignante & brûlante, assez semblable à celle qu'occasionne l'action du feu; des érosions, des excavations, des consomptions de chairs, telles à-peu-près que les y produiroit un charbon ardent : en vertu de laquelle, appliquées aux corps

inorganiques du Regne minéral, elles donnent fur la plupart de ces corps, des preuves manifeftes de l'action qui leur eft propre, par le mouvement, par l'effervefence, par la chaleur même qui s'excite dans l'union & dans le mêlange de la fubftance diffolvante & de la fubftance diffoute.

I°. On conçoit aifément que les *Subftances en qui exifte cette Propriété âcre & rongeante*, & que nous venons de montrer comme faifant la fonction de Cauftiques dans la Médecine & de Diffolvans dans la Chymie, prifes intérieurement & en quantité fuffifante, deviendroient de *vrais Poifons corrofifs* : que l'action de ces divers Poifons, des divers Diffolvans Chymiques, des divers Cauftiques quelconques, eft effentiellement la même ; & que cette action peut par conféquent être défignée en général, par le nom commun de Caufticité.

Les Cauftiques, vrais Poifons corrofifs.

II°. On conçoit de même, d'après ce que nous avons obfervé & démontré précédemment au fujet des Affinités chymiques & de leurs dépendances, que *cette Caufticité* n'eft que l'action diffolvante des fubftances qui la poffedent, ou que la *Force intrinfeque* avec laquelle leurs parties intégrantes tendent à s'unir & à fe combiner avec les parties intégrantes des autres corps avec lefquels elles ont une Affinité bien décidée, fimple ou complexe : foit en fe décompofant, foit fans fe décompofer.

La Caufticité, Affinité fimple ou complexe.

III°. Mais on ne conçoit pas auffi aifément quelle eft la *Caufe phyfique*, qui produit ou qui détruit, qui augmente ou qui diminue cette Force intrinfeque, cette Affinité fimple ou complexe, dans les fubftances qui la poffedent ; & d'où réfulte dans ces fubftances, cette Caufticité, cette *Propriété âcre & rongeante*, dont il eft ici queftion :

Caufe phyfique de la Caufticité.

par exemple, quelle eſt la cauſe phyſique qui rend cauſtique la ſubſtance terreuſe de la Chaux vive, qui n'étoit point cauſtique avant ſa calcination : quelle eſt la cauſe phyſique qui donne à la Chaux & aux Alkalis, la propriété de recevoir une augmentation & une diminution conſidérable dans leur Cauſticité, de ſe tranſmetre & de s'enlever réciproquement leur qualité cauſtique.

THÉORIES DE MEYER ET DE BLACK, SUR CET OBJET.

1604. OBSERVATION. Deux Chymiſtes célebres, Meſſieurs Black & Meyer, ſe ſont couverts de gloire, dans ces derniers tems, l'un à Edimbourg & l'autre à Oſnabruck : en traitant avec toute la ſagacité & toute la profondeur du genie, *la grande Queſtion de la Cauſticité;* qui ſe trouve ſi intimement liée à la théorie générale & fondamentale de toute la Chymie, de toute la Phyſique, de toute la Nature viſible.

La Cauſticité, ſelon Meyer & ſelon Black.

Le Chymiſte d'Oſnabruck, fait dépendre la Cauſticité, dans les corps qui la poſſedent, de la *préſence du Feu élémentaire:* le Chymiſte d'Edimbourg, la fait dépendre de l'*abſence de l'Eau & du Gas méphytiques*

Selon Meyer, les corps deviennent cauſtiques, par voie d'addition : ſelon Black, ces mêmes corps deviennent cauſtiques, par voie de ſouſtraction; & leurs deux théories, quoique diamétralement oppoſées, méritent l'attention du Monde philoſophe, parce quelles émanent vraiment l'une & l'autre, du génie philoſophique : génie toujours eſtimable & toujours utile, lors même qu'en cherchant la *Vérité des choſes*, il a le malheur de ne pas la ſaiſir.

THÉORIE DE MEYER.

1605. EXPLICATION. De tout tems on a fu que le *Feu élémentaire*, ou la Subftance ignée & lumineufe qui émane du Soleil, a une *Propriété cauftique & diffolvante;* & les Miroirs ardents, en concentrant cette fubftance ignée & lumineufe, démontrent d'une maniere bien fenfible, qu'elle eft en effet le plus puiffant des Diffolvans & des Cauftiques.

Le Feu folaire, vrai Cauftique.

I°. D'après cette Vue générale, il étoit tout naturel de chercher d'abord dans le Feu élémentaire, comme l'a fait le Chymifte d'Ofnabruck, la *Caufe primitive* de la Caufticité, de la Propriété rongeante & diffolvante, qui fe montrent dans une foule de fubftances terreftres; & de regarder ce Feu élémentaire, comme un *Cauftique univerfel*, qui en fe combinant diverfement avec les fubftances minérales, végétales, animales, qu'il atteint & avec qui il a une Affinité fimple ou complexe, en fait des *Subftances vraiment falines*, lefquelles, deviennent par là, tantôt des Acides, tantôt des Alkalis, tantôt des Sels neutres, cauftiques ou non cauftiques: felon la différente nature des fubftances qui le reçoivent, qui le faififfent & le happent; & felon la différente proportion dans laquelle il s'unit à ces fortes de fubftances. (1548 & 1609).

II°. Telle eft, pour le fond des chofes, la bafe fur laquelle porte toute la théorie de Meyer: théorie dans laquelle, d'après un examen très-exact & très-profond des proprietés de la Pierre à chaux dans fon état naturel, des propriétés de cette même Pierre dans fon état de calcination, des propriétés cauftiques qu'elle communique aux Alkalis fixes & aux Alkalis volatils, de la maniere dont ces Alkalis acquierent & perdent la Caufti-

Le Feu folaire, Principe primitif de toute Caufticité.

cité, de la maniere dont elle perd elle-même sa causticité en la donnant à ces Alkalis, il conclut & il établit :

En premier lieu, qu'il n'y a, dans la Nature visible, qu'*une seule Substance caustique par son essence*; & que cette substance est la matiere du Feu ou de la Lumiere :

En second lieu, que tous les Composés qui ont de la causticité, ne la doivent qu'à *ce Principe*, savoir, à la matiere du Feu ou de la Lumiere; & que ces Composés perdent de plus en plus leur qualité caustique, à mesure & à proportion que ce principe leur est enlevé; & deviennent de plus en plus caustiques, à mesure & à proportion que ce principe leur est communiqué en plus grande quantité :

En troisieme lieu, que le Principe de toute causticité, n'est pas le Feu absolument pur, mais le *Feu combiné avec une Matiere particuliere de nature acide*, qui le lie & le fixe; qui lui sert comme de glutten & d'entrave; & dans laquelle, sans avoir toute l'activité du Feu pur & entierement libre, il en conserve assez pour être de la plus grande causticité, & pour être en état de communiquer cette propriété caustique, aux différens corps avec lesquels il peut se combiner.

Le Feu solaire, lié & comme englué par un Acide.

III°. Ce *Feu ainsi combiné*, ce Mêlange de la Substance ignée avec un Acide propre à la fixer & en quelque sorte à l'engluer; tel est, selon le Chymiste d'Osnabruck, le Principe de toute causticité : Principe qu'il désigne sous le nom d'*Acidum pingue*, ou d'*Acidum causticum;* & dont il suit attentivement la marche d'une combinaison dans une autre, par exemple, de la Chaux dans un Alkali, de cet Alkali dans une Substance animale ou minérale, observant partout avec une merveilleuse

sagacité, les divers changemens qui arrivent dans les propriétés du corps qui le transmet & dans celles du corps qui le reçoit : ainsi que Sthal l'avoit fait auparavant à l'égard du Phlogistique; c'est-à-dire, à l'égard du *Feu entierement combiné*, ou de la Matiere ignée réduite à un état de fixité complette dans les corps combustibles, & devenue l'un des Principes prochains de ces sortes de corps.

1606. REMARQUE I. Le Caustique acide de Meyer, n'est pas la même chose que le Phlogistique de Sthal : quoiqu'il y ait une assez grande ressemblance entre l'un & l'autre.

Le Caustique acide de Meyer, différent du Phlogistique de Sthal.

I°. Dans le *Phlogistique de Sthal*, le Feu élémentaire est sans aucune action actuelle : son activité intrinseque, dans l'état de combinaison & de saturation qui le convertit en Phlogistique, est totalement liée & suspendue, quoique toujours subsistante & toujours prête à reparoître avec toute son énergie naturelle; aussi-tôt que cet état de combinaison & de saturation cessera d'exister.

Dans le *Caustique acide de Meyer*, le Feu élémentaire conserve & exerce une plus ou moins grande partie de son activité naturelle : parce qu'il est dans un état de combinaison, sans être dans un état de saturation; & cette *action actuelle* du Feu élémentaire dans son état de combinaison, augmente ou diminue, à mesure que l'on augmente ou que l'on diminue sa proportion avec le Glutten acide qui le fixe, & qui lie en plus ou moins grande partie, son activité & son énergie.

Tel un Pigeon ou un Epervier, quand ses aîles sont engluées, ou perd totalement, ou ne perd qu'en partie, la faculté de mettre en jeu & en action, l'activité naturelle de ses aîles : selon que la Glu

qui leur est plus ou moins abondamment & plus ou moins fortement adhérente, ou en lie totalement, ou n'en lie qu'en partie, la puissance active.

1607. REMARQUE II. La doctrine du Chymiste d'Osnabruck, n'a rien non plus de commun, avec celle de Messieurs Lemeri & Baumé, qui font dépendre la *Causticité des corps*; l'un, du *Feu pur*, ou des particules ignées qui se trouvent nichées en plus ou moins grande quantité dans leurs pores; l'autre, du *Feu pur ou presque pur*, ce qui revient à-peu-près à la même chose; & ce qui ne cadre aucunement avec la plupart des grands phénomenes de la Causticité.

La Causticité, selon Lemeri & Baumé.

THÉORIE DE BLACK.

1608. EXPICATION. Dans le même tems à-peu-près, où le Docteur Meyer enfantoit & accréditoit en Allemagne, sa théorie de la Causticité; le Docteur Black, en travaillant sur le même objet, en opérant sur les mêmes substances, en suivant à-peu-près la même marche de principes & d'opérations, en enfantoit une toute opposée en Ecosse, d'après une de ces *Découvertes fondamentales*, qui sont destinées à faire époque dans l'histoire des Sciences & des Arts.

I°. En s'occupant d'abord, ainsi que le Docteur Meyer, à bien connoître la *nature des Terres & des Pierres Calcaires*, pour juger quels changemens y opere la calcination, qui de non caustiques les rend caustiques: il observa & il découvrit, en premier lieu, que ces Terres & ces Pierres calcaires, dans leur état naturel étoient saturées d'Eau & d'une Substance volatile à laquelle on donne aujourdhui le nom de *Gas méphytique*, & qui s'y trouvoit en très-grande abondance: en second lieu, que l'effet

Découvertes de Black, sur les Terres calcaires.

de la calcination sur ces Terres & sur ces Pierres, étoit de leur enlever cette Eau & ce Gas; & qu'elles acquéroient d'autant plus & d'autant mieux la causticité & les autres qualités de la Chaux vive, qu'elles étoient plus exactement dépouillées de cette matiere aqueuse & gazeuse.

II°. En s'occupant ensuite, ainsi que le Docteur Meyer, des *Alkalis fixes* & des *Alkalis volatils*; il observa & il découvrit,

En premier lieu, que ces sortes de substances, tant qu'elles n'ont point souffert d'altération de la part du Feu ou de la part de la Chaux vive, sont en grande partie saturées d'une matiere aqueuse & gazeuse, qui amortit considérablement la Causticité dont elles sont susceptibles, & qui les rend propres à se crystalliser: Découvertes de Black, sur la Chaux & sur les Alkalis.

En second lieu, que si on les mêle en proportion convenable avec de la *Chaux vive*, cette Chaux leur enleve cette matiere aqueuse & gazeuse, & s'en sature elle-même: d'où il arrive d'une part, que la Chaux vive, qui ne doit ses qualités caustiques qu'à la privation de cette matiere aqueuse & gazeuse dont la Calcination l'a dépouillée, reprend avec cette même matiere, toute la douceur & toutes les autres qualités de la Pierre calcaire non calcinée; & d'une autre part, que les *Alkalis fixes ou volatils*, à qui la Chaux vive enleve cette même matiere aqueuse & gazeuse, acquierent le plus grand degré possible de causticité, & la plus grande déliquescence qu'ils soient capables d'acquérir & d'obtenir.

III°. Telle est en précis, pour la substance des choses, la belle Théorie expérimentale de Black, au sujet de la Causticité: théorie qui fixe irrévocablement & pour toujours à cet égard, les Il crée & il fixe la théorie expérimentale de la Causticité.

idées des Chymistes, des Naturalistes, des Physiciens; & qui démontre de la maniere la plus complette & la plus sensible, que la *Causticité des Corps*, ne consiste formellement, ni dans l'action du Feu pur de Lémeri, ni dans l'action du Feu presque pur de Baumé, ni dans l'action du Feu combiné de Meyer.

Mais en nous faisant si bien sentir en quoi la Causticité ne consiste pas; en nous faisant si bien voir comment on produit, comment on augmente, comment on diminue, comment on détruit la Causticité, dans les corps en qui la Nature a mis originairement la *Propriété d'être ou de devenir caustiques:* cette belle Théorie expérimentale nous laisse dans la plus profonde ignorance sur la nature & sur la cause de la Causticité, ne nous faisant aucunement connoître, ni d'où elle émane, ni en quoi elle consiste, ni comment & pourquoi elle agit; & c'est à la recherche de ces divers objets, qu'est destinée l'observation suivante.

VRAIE THÉORIE DE LA CAUSTICITÉ.

Nature & Cause physique de la Causticité.

1609. OBSERVATION. Quelle est la *Cause physique* & en quoi consiste formellement la *nature de la Causticité?* Grand & difficile Problême, dont la solution paroît être essentiellement liée à toute la théorie encore fort imparfaite du Feu & de l'Air, à toute la théorie à peine naissante des différentes especes de Gas, à toute la théorie à peine entrevue des Affinités chymiques; & sur lequel on n'a encore que de vagues Apperçus, dont nous allons donner une idée générale, pour préparer la voie aux recherches en ce genre.

I°. Il nous paroît d'abord, ainsi que nous l'avons déjà observé plus d'une fois, que l'on ne

peut guere se dispenser de regarder le *Feu élémentaire*, ou la Substance ignée & lumineuse qui émane du Soleil, comme un *vrai Caustique*, & peut-être comme le Principe primitif de toute Causticité, de toute Acidité, de toute Alkalinité, dans les trois Regnes terrestres : soit qu'il ait en lui-même & par lui-même ces différentes Propriétés caustiques; soit qu'il les acquiere, en se combinant plus ou moins intimement avec les diverses substances auxquelles il s'incorpore, & dont il devient partie constituante. (1548, 1605).

Le Feu élémentaire, Principe primitif de toute Causticité.

Il est bien certain qu'en coulant sans cesse, en torrens impétueux, sur la surface de la Terre, *le Fluide igné & lumineux ne s'anéantit pas :* que si ce Fluide est en partie réfléchi, il est aussi en partie absorbé par les substances sur lesquelles il est dardé ; & que la partie qui s'absorbe dans ces substances, se combine avec elles, & en devient la *Partie inflammable*.

Il se combine avec les Corps, terrestres.

Il est bien certain encore que cette Partie inflammable, qui existe si abondamment dans les corps combustibles, & qui est un de leurs Principes prochains, en passant de l'état de combinaison dans lequel elle est fixe & comme inerte, à l'état d'ignition qui la rend libre & agissante, devient réellement un *vrai Caustique*; & que ce Caustique est évidemment ou le Feu pur ou le Feu combiné.

Cette Partie inflaminable des corps combustibles, tel est le fameux *Phlogistique de Sthal :* Phlogistique dont l'existence est tout aussi certaine, que celle de la Nature visible ; quoique les phénomenes physiques que Sthal lui attribue, puissent peut-être, comme on le prétend, n'être pas toujours vrais & réels, être en partie faux & imaginaires.

Il est bien certain de plus, que c'est par le

moyen du feu & de la calcination, que les Terres calcaires & les Terres métalliques deviennent caustiques : que c'est par le moyen du feu & de l'incinération, que l'on obtient & que l'on forme, du moins en partie, les Alkalis fixes & les Alkalis volatils : que c'est par le moyen du feu & de la distillation ou de la sublimation, que l'on rend ou que l'on peut rendre plus forte & plus énergique, la causticité des Acides & des Alkalis.

En se dégageant des Corps combustibles, il forme ou il devient les Alkalis.

De tout cela, que conclure ; sinon que le Fluide igné, ou le *Feu élémentaire*, s'annonce & se montre incontestablement, comme la *vraie Cause physique de la Causticité* ; soit qu'il la constitue immédiatement par sa nature, soit qu'il se borne à la produire par son action, dans les diverses substances qui la possedent ; & qu'en adoptant les belles Découvertes du Chymiste d'Edinbourg, il sera toujours bien difficile de ne pas leur associer, avec les modifications convenables, les belles Vues du Chymiste d'Osnabruck.

II°. Il nous paroît ensuite, qu'en général, autant que la Substance ignée concourt à produire la Causticité, autant la Substance aqueuse concourt à la détruire.

L'Eau ; Principe destructif de la Causticité.

Pour se bien convaincre que dans l'Eau existe cette *influence destructive de la Causticité*, il suffira de faire attention à ce que l'expérience nous apprend à cet égard ; savoir, que les Acides, les Alkalis, la Chaux vive, sont communément d'autant moins caustiques, qu'ils sont moins dépouillés d'eau ; & qu'ils deviennent d'autant plus caustiques, qu'on les en dépouille davantage : soit que l'eau, en s'incorporant aux substances caustiques, absorbe ou dissipe le Feu pur ou combiné, d'où dépendoit en partie leur causticité ; soit que l'eau, en saturant ces mêmes

substances, leur ôte cette *Tendence à l'union avec d'autres substances*, qui constituoit formellement leur propriété caustique. La même influence destructive existe dans le Gas méphytique, & dans un degré peut-être encore plus éminent.

III°. Il nous paroît encore que les belles découvertes & les belles expériences du Docteur Black, ne contribuent en rien à nous faire connoître *la nature & la cause de la Causticité*: puisqu'elles se bornent à nous montrer la Causticité, dans les corps qui la possedent, sous l'idée d'une *simple Privation*, d'un simple dépouillement de leur Eau & de leur Gas méphytique; & que montrer ainsi la Causticité, ce n'est ni en montrer la nature, ni en montrer la cause, qui évidemment ne sauroient consister dans une simple Privation.

La Causticité n'est point une simple Privation.

L'Eau & le Gas méphytique, en cessant d'exister dans un corps, peuvent cesser d'opposer un *Obstacle réel* à quelque Propriété positive & réelle de ce corps : mais il répugne visiblement que l'absence de l'Eau & du Gas méphysique, devienne jamais pour ce corps & dans ce corps, une telle propriété.

IV°. Il nous paroît enfin, que la Causticité consiste formellement dans la Tendence plus ou moins énergique qu'ont les Corps caustiques à s'unir à d'autres corps, en vertu de leur *Affinité non satisfaite*; & que cette *Tendence à l'union*, est produite dans eux, ou par l'action du Feu pur, qui dans la combustion ou dans la calcination ou dans la sublimation, leur enleve l'Eau & le Gas dont ils étoient saturés, & les dispose ou les laisse disposés à appéter avidement une Saturation nouvelle; ou par l'intermede du Feu combiné, qui en s'incorporant à leur substance,

La Causticité est une Affinité non satisfaite.

y forme une affinité complexe, en vertu de laquelle ils tendent plus ou moins énergiquement à s'unir à des substances pour lesquelles ils n'auroient eu par eux-mêmes, aucune Tendence naturelle.

Telle est, en peu de mots, & la nature & la cause de la Causticité. Telle est du moins l'idée philosophique que nous nous en sommes formée, d'après un examen approfondi de tous les grands phénomenes de la Physique & de la Chymie, qui pouvoient concourir à en donner une vraie connoissance.

Causticité des Acides.

1610. REMARQUE I. On augmente la *causticité des Acides*, ainsi que celle des Alkalis, en les dépouillant de leur substance aqueuse & gazeuse surabondante; & en concentrant par ce moyen, leur substance saline.

Effervescences des Acides & des Alkalis.

I°. Les *Acides bien concentrés*, quand ils exercent leur action sur des Substances métalliques ou calcaires qui n'ont point subi la calcination, ou sur des Alkalis qui n'ont qu'une très-foible causticité, produisent une *très-grande effervescence*, & *très-peu de chaleur*.

Dans ce cas, ces Acides précipitent les parties aqueuses & gazeuses des substances auxquelles ils s'unissent; & ces parties aqueuses & gazeuses, en s'échappant hors de la Dissolution, y forment un Bouillonnement qui ouvre de toutes parts un libre passage au Fluide igné que peut y dégager la Dissolution.

Les Acides & les Alkalis sans effervescences.

Les *mêmes Acides bien concentrés*, quand ils exercent leur action sur des substances calcaires qui ont subi la calcination, ou sur des Alkalis quelconques qui ont été amenés au plus haut degré de causticité, ne font *aucune effervescence*; &

& produisent paisiblement une *très-grande chaleur*, qui va quelquefois jusqu'à l'ignition.

Dans ce cas, ces Acides ne trouvent aucune substance aqueuse & gazeuse à précipiter; & toute leur action caustique & dissolvante s'emploie avec le plus violent effort, à s'unir & à se combiner tacitement avec les substances caustiques qu'ils atteignent; & de cet effort violent, résulte une chaleur très-grande.

1611. REMARQUE II. La *chaleur des Dissolutions chymiques*, paroit être produite par le dégagement du Feu-principe, qui entroit dans la composition des deux substances dissoutes; & qui s'en dégage & devient libre, dans leur dissolution.

Dans Diffolu tions e vescen peu de leur.

I°. Dans les Dissolutions qui se font avec effervescence, la chaleur de la Dissolution, est peu considérable: parce que le Feu combiné se dissipe au dehors avec les substances aqueuses & gaseuses, à mesure qu'il se dégage, qu'il devient Feu libre; & qu'il n'a pas le tems de s'accumuler en assez grande abondance, & d'exercer son action pendant une durée assez considérable, sur les substances ensemble dissoutes.

Dans Diffolu tions efferve tes, fo beauco de ch

II°. Dans les Dissolutions qui se font sans effervescence, la chaleur de la Dissolution, est souvent très-violente: parce que le Feu combiné, à mesure qu'il se dégage & qu'il devient libre, est retenu & comme emprisonné dans la Dissolution, où il accumule sa substance & son action; à-peu-près comme il fait dans les Creusets & dans les Fourneaux chymiques.

III°. En se dégageant des substances qui se combinent avec effervescence ou sans effervescence, le Feu qui étoit combiné avec ces Subs-

tances, devient *caustique*, de non-caustique qu'il étoit : mais ce n'est point ce Feu qui rend caustiques ces substances, soit dans son état de combinaison, soit dans son état de dégagement & de liberté.

Ce qui rend formellement caustiques les deux substances qui se dissolvent & qui se combinent, c'est leur *Affinité naturelle*, ou leur naturelle Tendence à l'union : quelle qu'ait été primitivement & quelle que soit encore actuellement la *vraie Cause physique* de cette Affinité naturelle, de cette naturelle Tendence à l'union.

PARAGRAPHE SEPTIEME.

IDÉE GÉNÉRALE DE LA COMBUSTION.

Qu'est-ce que la Combustion?

1612. OBSERVATION. LA *Combustion* n'est autre chose que le *dégagement du Principe inflammable* qui entre plus ou moins abondamment, comme partie constitutive, dans la nature particuliere des Corps combustibles ; & qui s'y trouve plus ou moins fortement adhérante à leurs autres Principes prochains.

Corps combustibles.

Parmi les différentes especes de corps que met sous nos yeux la Nature, dans les trois Regnes terrestres, il y en a un très-grand nombre, qui étant exposés à l'action du Feu, avec le concours de l'Air, prennent feu eux-mêmes, produisent de la flamme, servent d'aliment au Feu dont ils ont été pénétrés, & en augmentent la somme aux dépens de leur propre substance ; & c'est à toutes ces sortes de corps, que l'on donne le nom de *Corps combustibles*.

Il y en a aussi un assez grand nombre, tels

que la plupart des Terres & des Pierres, tels que toutes les Substances salines, qui étant exposés de même à l'action du Feu, prennent de la chaleur jusqu'à devenir rouges & lumineux, mais sans produire de la flamme par eux-mêmes, mais sans servir d'aliment au Feu qui s'entasse & s'accumule dans toute leur substance; & qui ne brûlant point par eux mêmes, & n'étant pénétrés que d'un feu étranger, cessent d'être chauds & lumineux, quand on cesse de leur appliquer un feu extérieur; & c'est à ces sortes de corps, que l'on donne le nom de *Corps incombustibles*.

Corps incombustibles.

Nous donnerons au Principe inflammable des Corps combustibles, à ce Principe connu ou inconnu qui les rend propres à brûler par eux-mêmes & à servir d'aliment au feu qu'on leur communique, le nom de *Phlogistique*: nom consacré dans la Physique, & qui durera vraisemblablement autant que cette Science.

Le Phlogistique.

LE PRINCIPE INFLAMMABLE DES CORPS COMBUSTIBLES.

1613. OBSERVATION. Il est tout aussi certain qu'il existe dans les Corps combustibles, une *vraie Substance ignée*, dans un état de combinaison & de fixité; qu'il est certain qu'il y existe une vraie substance aérienne & une vraie substance aqueuse, dans un semblable état de fixité & de combinaison. (1609).

Existence d'une vraie substance ignée, dans les Corps combustibles.

I°. En se combinant avec les Substances terrestres, selon les Loix connues ou inconnues de leur Affinité simple ou complexe; l'Élément aérien perd son élasticité; l'Élément aqueux, sa fluidité; l'Élément igné, sa volatilité, & le plus souvent, sa causticité.

Mais, dans cet état de combinaison, les Pro-

priétés naturelles de ces trois Principes primitifs, ne sont aucunement détruites & anéanties : elles ne sont que liées par l'obstacle qui les captive ; & elles reparoissent dans toute leur énergie, aussitôt que cesse cet état de combinaison. (1525).

II°. En décomposant les *Corps combustibles*, on en retire & on en recueille séparément, & l'Élément aqueux, & l'Élément aérien, que l'on ramene assez aisément à leur état naturel ; & il est visible que l'on auroit le même résultat à l'égard de l'*Élément igné*, si l'on avoit des Vaisseaux propres à le recueillir & à le retenir de même dans son état naturel de Feu libre & en action.

Cette Substance ignée est leur Phlogistique.

L'Élément igné, ou le Feu élémentaire, ainsi lié & fixé, dans les Corps combustibles, à certaines substances avec lesquelles il a une Affinité réelle, simple ou complexe : tel est le *Phlogistique de ces sortes de corps*, tel est le Principe de leur inflammabilité ; telle est la partie de leur être, que leur enleve la Combustion.

III°. En se dégageant des Corps combustibles, le Principe inflammable est toujours en grande partie détruit par l'acte même de la combustion, qui le décompose, qui en dissipe la substance ignée & lumineuse, & qui augmente ainsi la *somme du Feu libre*, & la force de l'embrasement.

Le Phlogistique n'est pas toujours détruit en entier par la Combustion.

Mais il n'est pas toujours détruit en entier par l'acte de la combustion, sur-tout quand la combustion est foible & difficile ; & il y en a presque toujours une *partie assez notable*, qui se dissipe avec la fumée, avec les vapeurs aqueuses & gaseuses, sans être décomposée, sans cesser d'être simplement Phlogistique, sans devenir en rien Fluide igné : ainsi que le démontre, de concert avec mille & mille autres phénomenes, la Suie des cheminées. (1599).

LE CONCOURS DE L'AIR, DANS LE GRAND PHÉNOMENE DE LA COMBUSTION.

1614. OBSERVATION. De quelque maniere que l'on conçoive le *grand phénomene de la Combustion*, il est certain que la Combustion ne peut s'effectuer sans le concours de l'Air ; & que le *Principe inflammable* des Corps combustibles, ne peut être décomposé & détruit dans ces sortes de corps, que par l'action conjointe & simultanée du Fluide igné & du Fluide aérien : ce qui n'a lieu, que lorsque ces deux Fluides en penetrent & en assaillent de concert l'intime substance.

Le concours de l'Air, necessaire à la Combustion.

L'expérience nous apprend qu'*un Corps très-combustible*, renfermé dans un Vaisseau inaccessible à l'Air, & soumis aussi long-tems que l'on voudra à l'action des Fourneaux les plus ardens, dans lesquels on le voit tout pénétré de feu, tout rouge de feu, *ne brûle point réellement* ; & que le feu dont il est pénétré, n'est qu'un feu étranger, qui ne lui appartient en rien, qu'il ne forme & qu'il n'entretient aucunement aux dépens de sa propre substance : ce qui démontre que le Principe inflammable des corps combustibles, est une de ces substances, que le Fluide igné ne peut décomposer que par le moyen d'*un Intermede* ; & que l'intermede nécessaire au Fluide igné, pour décomposer le Principe inflammable des corps combustibles, ou leur Phlogistique, est le *Fluide aérien*.

Expérience remarquable.

I°. On conçoit par-là, pourquoi les Substances liquides les plus inflammables, telles que l'Esprit de vin & les Huiles étherées, ne brûlent jamais qu'à leur surface.

Les Corps combustibles, dans l'état liquide.

La raison en est, que ce n'est que dans leur

ſurface, qu'elles ſont en contact immédiat avec le Fuide aérien.

Les Corps combuſtibles, dans l'état de Vapeurs.

II°. On conçoit auſſi par-là, pourquoi les Subſtances inflammables quelconques, quand elles ſont réduites en vapeurs par l'action du feu ou de la fermentation, en plein air, ſe trouvent diſpoſées à eſſuyer en un inſtant, une combuſtion ſi complette & ſi rapide.

La raiſon en eſt, qu'alors toutes leurs parties ſont *environnées & enveloppées d'Air dans toute leur ſurface;* & ſe trouvent en priſe, de la maniere la plus favorable, à l'action conjointe du Fluide igné & du Fluide aérien.

III°. On concevra encore par-là, pourquoi la *Poudre à canon*, s'enflamme & ſe conſume avec tant de rapidité & d'énergie, ſans le concours de l'Air extérieur.

Combuſtion de la Poudre à canon.

La raiſon en eſt, que les molécules inflammables de ce Mixte artificiel, ſont chacune intimement unies & mêlées avec les molécules du Nitre, qui contient une prodigieuſe quantité d'*Air très-pur;* & que ces molécules inflammables ſe trouvent ainſi chacune à part, équivalemment dans le même cas que les Vapeurs dont nous venons de parler; c'eſt-à-dire, de toute part environnées & enveloppées d'air dans toute leur ſurface, & en priſe par conſéquent, de la maniere la plus favorable, à l'action conjointe du Fluide igné & du Fluide aérien. (1796).

DIVERS ÉTATS DU PRINCIPE INFLAMMABLE, DANS LES CORPS COMBUSTIBLES.

Le Phlogiſtique, dans les divers corps combuſtibles.

1615. OBSERVATION. Le *Phlogiſtique*, ou le Principe de l'inflammabilité, n'exiſte pas en égale quantité & de la même maniere, dans les différens corps combuſtibles. *Dans les uns*, il eſt très-

abondant; & il s'y trouve d'ailleurs combiné d'une maniere peu intime avec leurs autres Principes prochains; & alors il s'en dégage aisément, & avec une flamme vive & brillante. *Dans les autres*, il est ou peu abondant, ou fortement combiné avec le reste de leurs Principes prochains; & alors il s'en dégage avec beaucoup plus de difficulté, & communément sans une flamme sensible.

I°. Le Phlogistique, ou le Principe de l'inflammabilité, existe en grande abondance & foiblement combiné & dans un *Etat huileux*, dans les résines, dans les graisses, dans les huiles, dans le bois sec, dans la plupart des Végétaux qui ont perdu leur humidité. Son état huileux.

II°. le Phlogistique, ou le Principe de l'inflammabilité, existe aussi en grande abondance, & foiblement combiné, mais dans un *Etat non huileux*, dans l'Esprit-de-vin, dans le Soufre, dans le Phosphore, dans les Charbons, dans les Pyrites, dans le Zinc, & dans quelques autres Substances métalliques. Son état non huileux.

III°. Le Phlogistique, ou le Principe de l'inflammabilité, existe ou très-peu abondant, ou très-fortement combiné, & dans un *Etat non huileux*, dans le Noir de fumée, dans les Cendres bien consumées des Végétaux, dans les Métaux parfaits, dans les Métaux imparfaits, & dans certaines Matieres charbonneuses du Regne animal.

1616. REMARQUE I. Parmi les Corps combustibles, ceux qui possedent le *Phlogistique dans l'état huileux*, brûlent avec une grande & belle flamme, tant qu'il leur reste une quantité d'huile suffisante: après quoi, leur flamme cesse & s'éteint. Mais, de ce qu'il cessent ainsi de brûler, il ne s'ensuit pas qu'il ne leur reste plus rien de Le Phlogistique, dans les Charbons.

leur Phlogiſtique ou de leur Principe inflammable.

I°. Une *partie aſſez conſidérable de ce Principe*, échappe à la combuſtion ; & demeure intimement attachée & fixée à ces mêmes corps dans leur *Etat charbonneux*.

II°. La partie reſtante de ces corps, ou leur Charbon, pourra continuer à *brûler d'elle-même*, mais ſans aucune flamme lumineuſe, pendant un tems plus ou moins long : ſelon que le Phlogiſtique qui a échappé à la combuſtion, s'y trouve plus ou moins abondant.

Sa Combuſtion, de plus en plus difficile.

III°. Mais à meſure que ce Phlogiſtique ſe dégage & ſe conſume par cette *ſeconde Combuſtion* ; ce qui en reſte, devient de plus en plus difficile à brûler : ſoit parce que la *Maſſe des matieres incombuſtibles*, avec leſquelles ce reſte ſe trouve combiné, devient toujours proportionnellement plus grande, & par-là même plus propre à le captiver & à le retenir par ſon Affinité ou par ſa Tendence à l'union ; ſoit parce que cette même Maſſe ſe trouve toujours plus en état de l'envelopper & de le ſouſtraire au contact de l'Air, ſans lequel ſa combuſtion eſt impoſſible.

1617. REMARQUE II. Un Naturaliſte célébre, abuſant de cette eſpece d'autorité ſuprême que lui ont méritée dans la Phyſique & dans l'Hiſtoire naturelle, des Talens ſupérieurs & des Ouvrages immortels, avoit deſpotiquement décidé, ſans donner aucune raiſon plauſible de ſa déciſion deſpotique, que le *fameux Phlogiſtique des Chymiſtes*, eſt un ouvrage de leur Méthode, & non un ouvrage de la Nature ; & que l'ouvrage de la Nature en ce genre, n'eſt qu'un *Alliage de l'Elément igné & de l'Elément aérien*.

Un autre Naturaliste célebre, moins brillant dans ses idées & moins imposant dans son ton, mais plus réfléchi & plus conséquent dans ses principes, & d'ailleurs infiniment plus versé & plus éclairé dans toute cette petite partie de la Physique qui tient immédiatement à la profonde Chymie, usant modestement de cette supériorité & de cet ascendant que fait prendre quelquefois la Raison qui éclaire, sur l'Imagination qui séduit, a pleinement foudroyé cette décision en tout point erronée; & a démontré de la maniere la plus complette, dans son immortel Dictionnaire de Chymie, à l'Article du Phlogistique, que le *Phlogistique des Chymistes*, est un vrai ouvrage de la Nature; & que cet ouvrage de la Nature, n'est point un Alliage de l'élément igné & de l'élément aérien.

Le Phlogistique, ouvrage de la Nature.

ANCIENNE ET MODERNE THÉORIE DE LA COMBUSTION.

1618. OBSERVATION. Les modernes Physiciens sont aujourdhui partagés en *deux Sentimens diamétralement opposés*, au sujet du Principe de l'inflammabilité, dans les Corps combustibles.

Double théorie de la Combustion.

I°. Selon les Macquer, les Meyer, les Priestley, les de Fourcroy, selon la plupart des vrais Naturalistes, le Principe de l'inflammabilité, dans les Corps combustibles, est la *Substance ignée & lumineuse*, en tant que combinée avec leurs autres Principes prochains; en tant que devenant par cette combinaison, une de leurs Parties constituantes.

Premiere Théorie.

Dans ce premier Sentiment, qui n'a pas le mérite d'être le plus nouveau, mais qui a encore le mérite d'être le plus vraisemblable: *un Corps acquiert le Principe de l'inflammabilité*, en recevant dans

ſon ſein & en incorporant avec quelqu'un de ſes Principes prochains, une plus ou moins grande doſe du Fluide igné & lumineux.

Dans ce même Sentiment, *un Corps perd le Principe de l'inflammabilité;* quand il perd cette doſe de Fluide igné & lumineux, qui ſe trouvoit combinée avec quelqu'un de ſes Principes prochains; & ſa combuſtion n'eſt que le dégagement de ce Fluide combiné, ſous l'action conjointe du Feu libre & du Fluide aérien.

Seconde Théorie.

II°. Selon quelques Partiſans de la moderne théorie de l'Air; les Corps combuſtibles, ne renferment aucun Fluide igné, qui ſoit combiné avec leur ſubſtance, qui faſſe partie de leur être; & le Principe de l'inflammabilité, n'eſt dans eux, qu'une *grande Tendence à s'unir avec le Fluide aérien*: leur Combuſtion n'eſt que leur diſſolution dans ce Fluide, opérée par ce Fluide.

Dans ce dernier Sentiment, qui n'a guere eu qu'une vogue momentanée, les Corps combuſtibles, en tant que combuſtibles, ſont des *Etres très-ſimples*, dont les parties intégrantes, quelle qu'en ſoit la nature, ont une très-grande Affinité avec le Fluide aërien; & c'eſt uniquement dans cette affinité avec ce Fluide, dans cette tendence à s'unir avec ce Fluide, que conſiſte le Principe de leur inflammabilité, de leur combuſtibilité. Etant donnée, dans ces ſortes de corps, cette Affinité, cette Tendence à s'unir avec le Fluide aérien: ils ſeront inflammables, ils ſeront combuſtibles; ſans avoir aucun Fluide igné, aucun Feu élémentaire, combiné avec leur ſubſtance.

Affinité avec l'Air, & Diſſolution dans l'Air.

Le Fluide aérien eſt à ces ſortes de corps, ce que les Acides ſont aux Alkalis, ce que l'Eau eſt à la plupart des Sels, ce que l'Acide nitreux eſt à l'Argent, au Plomb, à la plupart des Métaux; & la

combustion d'une Bûche, qui se consume sur mes chenets, n'est autre chose que la *dissolution successive* de cette Bûche dans l'Air environnant.

La chaleur préexistante de mon foyer, ne contribue à la *combustion de cette Bûche*, qu'autant qu'elle en rompt l'aggrégation, qu'elle en désunit les *Parties intégrantes*; & si ces parties intégrantes se trouvoient ainsi désunies dans un lieu très-froid & très-sec, elles y prendroient feu tout aussi-bien; ou, ce qui revient à la même chose, elles s'y dissoudroient tout aussi-bien dans l'Air environnant, en vertu de leur Affinité avec ce Fluide, qu'elles le font sur mes chenets & sur mes charbons en feu.

Association de cette double Théorie.

REMARQUE. La *moderne Théorie pneumatique*, ne paroît pas susceptible de toute l'étendue que l'on s'efforce de lui donner. Associée à l'*ancienne théorie du Phlogistique*, elle se trouve toujours très-philosophique; séparée de cette théorie du Phlogistique, elle se montrera souvent très-fausse & très-absurde; indépendemment de la fausseté & de l'absurdité générale qu'il y aura toujours, ce me semble, à supposer que tous les Corps combustibles & en particulier les Substances métalliques, sont des Etres simples dans leur nature.

Le Fluide aérien entre nécessairement dans toute combustion: mais il n'est pas la seule cause de ce phénomene; & il ne l'opere jamais, sans être préalablement uni & associé au *Fluide igné dans l'état d'ignition*.

Action combinee du Feu & de l'Air, dans la Combustion.

Tout corps n'est pas combustible: mais tout corps combustible porte en lui-même le *Principe de son inflammabilité*; lequel n'est pas une simple Affinité de ses parties intégrantes avec le Fluide aérien.

C'eſt à l'*action combinée du Feu libre & du Fluide aérien*, qu'eſt due la décompoſition & la diſſipation de ce Principe de l'inflammabilité, dans les Corps combuſtibles ; & cette décompoſition, ce dégagement, cette diſſipation, eſt préciſément leur combuſtion.

INFLAMMATIONS SPONTANÉES.

1619. OBSERVATION. Il n'y a point de combuſtion, ſans l'action de l'Air : mais l'action de l'Air ne ſuffit pas, ſans l'*action du Feu*, pour commencer & pour opérer la combuſtion.

I°. L'expérience nous apprend que les Subſtances les plus combuſtibles & les mieux diſpoſées à la combuſtion, telles que le Soufre pulvériſé, telles que la Poudre à Canon, telles qu'un mêlange convenable d'Air atmoſphérique & de Gas inflammable, *ne prennent jamais feu*, ſans le ſecours & le contact d'une portion de matiere ignée qui ſoit dans l'état d'ignition. (1614 & 1808).

Point de combuſtion, ſans un Feu préexiſtant.

Et de là, que conclure : ſi-non que la *Combuſtion*, pour s'effectuer, exige toujours néceſſairement qu'à l'action du Fluide aérien, ſoit aſſociée l'action du Fluide igné dans un état d'ignition ?

II°. L'expérience nous apprend qu'il arrive aſſez fréquemment des *Inflammations ſpontanées*, telles que celles des Mines pyriteuſes, telles que celles de la Roue des chaiſes de poſte, telles que celles de quelques Diſſolutions chymiques, telles que celles de certains Pyrophores : inflammations dans leſquelles on ne voit point de Fluide igné préexiſtant, qui ſoit dans l'état d'ignition.

Mais de-là, que conclure : ſinon que, dans le cas où arrive une Inflammation ſpontanée, le mouvement ou la fermentation des matieres, dégage & met en liberté, pour commencer l'inflammation,

une suffisante quantité du Feu libre ou du Feu combiné qui existoit dans le sein de ces matieres?

Par exemple, dans le mouvement rapide & long-tems continué d'une chaise de poste ou d'un cabriolet, le frottement successif de l'essieu & des roues, en agite & en ébranle intérieurement & extérieurement toute la substance; en ouvre & en dilate tous les pores; y met en action & en liberté le Feu non combiné; y prépare le Feu combiné à se dégager de ses combinaisons, à s'échapper de ses liens & de ses entraves.

Feu préexistant, dans les Inflammations spontanées.

Le Feu qui étoit libre, & le Feu qui devient libre, s'entassent & s'accumulent successivement dans l'essieu & dans le moyeu, qu'ils échauffent de plus en plus; & quand les *Matieres ligneuses & huileuses* y sont suffisamment atténuées, échauffées, de toute part enveloppées d'Air; en un mot, quand ces matieres y sont mises dans la plus grande disposition à l'inflammation: un seul atôme de Feu libre, ou de *Matiere ignée dans l'état d'ignition*, suffit pour y produire une inflammation subite, qui ira en croissant & en se fortifiant de plus en plus; & qui consumera successivement toutes les substances contiguës qu'elle trouvera propres à lui servir de pâture & d'aliment.

Par exemple encore, dans l'espece de fermentation intestine qu'essuye le Pyrophore, en entrant en contact avec l'Air atmosphérique; il se fait un dégagement de *Matiere ignée dans l'état d'ignition*, qui embrase peu-à-peu cette préparation chymique, cette espece particuliere de Soufre très-inflammable; & qui la convertit bientôt toute entiere en un Charbon ardent. On doit dire la même chose de la Chaux vive, qui, en se plongeant dans l'eau, embrase le panier où elle est contenue.

LA COMBUSTION DES PIERRES ET DES MÉTAUX, OU LEUR CALCINATION.

Double espece de Calcination.

1620. OBSERVATION I. La Calcination est une espece particuliere de Combustion, que l'on fait subir & aux Substances calcaires & à la plupart des *Substances métalliques ;* & qui sans s'effectuer de la même maniere dans les unes & dans les autres, les dénature à-peu-près également, en convertissant celles-là en Chaux terreuses, & celles-ci en Chaux métalliques.

Idée des Substances calcaires.

On donne en général, le nom de Terres & de Pierres calcaires, à toutes les substances terreuses & pierreuses, qui exposées à un degré de feu suffisant, se changent en *Chaux vive ;* par exemple, à toutes les Craies, à tous les Marbres, à la plupart des Albâtres, des Spaths, des Stalactites & des Stalagmites, & ainsi du reste.

La *Coquille des Poissons testacés*, quand elle a perdu les sucs animaux dont elle étoit infiltrée, est aussi une terre ou une pierre de nature calcaire. Mais conclure de-là, que toutes les Terres & toutes les Pierres calcaires ont été originairement des Coquilles, ce seroit, ce me semble, un peu trop étendre la conclusion, & un peu trop dénaturer le raisonnement. Autant vaudroit conclure peut-être, que tout le *Sel de la Mer*, provient des Substances animales, parce que la Chymie extrait du Sel marin de ces sortes de substances ; ou que toutes les *Mines de fer*, proviennent du sang des hommes & des brutes, parce que dans leur sang existent des molécules ferrugineuses.

1621. OBSERVATION II. Les *Substances calçaires* sont du nombre des corps incombustibles : elles nont point en elles-mêmes, le Principe de l'inflammabilité. Et quand elles brûlent ; c'est

toujours à un feu étranger qu'elles doivent leur combuſtion.

Les *Subſtances métalliques* ſont du nombre des corps combuſtibles : en elles exiſte un vrai Principe inflammable, un vrai aliment du Feu, qui eſt un de leurs conſtitutifs eſſentiels.

I°. Les Pierres & les Terres calcaires, dans leur état naturel, ſont ſaturées d'Eau & de Gas méphytique ; & c'eſt en les dépouillant de cette eau & de ce gas, qui ſont d'une nature très volatile, & en ne leur laiſſant que leur ſubſtance terreuſe, qui eſt d'une nature très-fixe, que l'action du feu les transforme en *Chaux terreuſes.* Calcination des Subſtances calcaires.

Le Phlogiſtique n'étant point un des Principes prochains de ces ſortes de Terres & de Pierres, elles n'en ont point à perdre dans leur calcination ; qui, au lieu d'être une vraie combuſtion, n'eſt proprement qu'une évaporation & une volatiliſation de leur ſubſtance aqueuſe & de leur ſubſtance gazeuſe ; & c'eſt uniquement à la perte de cette double eſpece de ſubſtance, ſans aucune combuſtion réelle, qu'eſt due leur décompoſition, leur métamorphoſe en Chaux terreuſes.

En paſſant de leur état naturel à l'état de Chaux vive, les Pierres & les Terres calcaires perdent environ la *moitié de leur poids ;* & d'un quintal de Pierre à calciner, on ne retire qu'environ un demi quintal de Chaux vive. Diminution de leur Poids.

II°. Les Subſtances métalliques, dans leur état naturel, ou dans leur état vraiment métallique, ont pour Principes prochains, une *Terre particuliere*, qui eſt incombuſtible, & le *Phlogiſtique*, qui eſt combuſtible ; & ce n'eſt qu'en détruiſant ce Phlogiſtique, par une vraie combuſtion, que l'action du feu les transforme en *Chaux métalliques.* Calcination des Subſtances métalliques.

La calcination des Terres & des Pierres calcaires, differe donc totalement de la calcination des Substances métalliques. Dans la premiere, qui n'est proprement qu'une espece de distillation, la *Substance calcaire* est décomposée par la séparation de ses principes fixes & de ses principes volatils, qui n'essuyent les uns & les autres aucune réelle destruction. Dans la seconde, la *Substance métallique* se décompose par la séparation de son Principe terreux, qui échappe à la combustion, & de son Principe inflammable, qui est détruit par la combustion.

Parmi ces deux sortes de Calcination, la premiere, qui ne renferme aucune combustion, n'exige point essentiellement le concours de l'Air; & peut absolument s'effectuer dans des vaisseaux fermés : la seconde, qui renferme une vraie combustion, ne peut s'effectuer qu'avec le concours de l'Air, & dans des vaisseaux ouverts.

Augmentation de leur Poids.

Mais la plus frappante & la plus étonnante différence de ces deux sortes de Calcination, c'est que dans la premiere, la Substance à calciner, perd environ la moitié de son poids : au lieu que dans la seconde, la Substance à calciner, loin de perdre de son poids, acquiert toujours un *Poids plus grand* ; & que cent livres de plomb, par exemple, en se calcinant, produisent cent dix ou cent douze livres de cette Chaux métallique qui devient le *Minium* par le moyen d'une seconde calcination. Nous verrons bientôt quelle est la vraie cause de cette augmentation plus ou moins considérable de poids, dans toutes les Chaux métalliques.



PARAGRAPHE

PARAGRAPHE HUITIEME.

LES SUBSTANCES MÉTALLIQUES, RELATIVEMENT A LA PHYSIQUE ET A LA CHYMIE.

POUR mettre plus d'ordre & plus de netteté, dans l'objet un peu compliqué de ce Paragraphe; nous le diviserons en un certain nombre de Chapitres, qui auront chacun à part, leur Objet limité & déterminé. Division de ce Paragraphe.

CHAPITRE PREMIER.

IDÉE ET DIVISION DES SUBSTANCES MÉTALLIQUES.

1622. OBSERVATION. SOUS le nom général de *Substances métalliques*, on comprend les Métaux parfaits, les Métaux imparfaits, les Demi-métaux, & le Mercure. Idée générale des Substances métalliques.

I°. Les Substances métalliques, quelque différence qu'il puisse y avoir dans leur nature, sont toujours une combinaison d'une *Terre particuliere*, & du *Principe inflammable*, ou du Phlogistique. Leurs Principes prochains.

Tant que subsiste dans elles, cette union & cette combinaison de leur Terre particuliere avec le Principe inflammable, elles sont dans l'*Etat métallique :* elles conservent les propriétés attachées à leur nature métallique. Leur Etat métallique.

Mais le Principe inflammable vient-il à être brûlé & détruit dans elles? En perdant ce Principe, elles perdent leur nature métallique : elles passent de leur état primitif, à un état tout différent, à l'*Etat calcaire;* dans lequel elles ne conservent plus rien de leurs propriétés métalliques. Leur Etat calcaire.

IIº. Avec la propriété de pouvoir perdre leur *Principe inflammable*, de pouvoir être décompoſées & dénaturées par la perte de ce principe; les Subſtances métalliques poſſedent auſſi la propriété de pouvoir reprendre ce même Principe inflammable, aux dépens d'une infinité d'autres corps en qui il exiſte; de recouvrer par-là, leur nature primitive; & de repaſſer de l'état calcaire, à leur premier état métallique.

Leur Révivification.

La perte de leur Principe inflammable, eſt *leur Calcination*: la repriſe ou le recouvrement de ce même Principe, eſt *leur Réduction*, ou leur Révivification.

Elles ſont tour-à-tour ſaturées, ou d'Air, ou de Phlogiſtique.

IIIº. Les Subſtances métalliques, dans leur état métallique, ſont *ſaturées de Phlogiſtique*; c'eſt leur Principe inflammable: dans leur état calcaire, elles ſont *ſaturées d'Air*, & elles n'ont plus leur Principe inflammable.

Augmentation de poids dans leurs Chaux.

En paſſant de l'état métallique à l'état calcaire, elles perdent leur Phlogiſtique ou leur Principe inflammable, dont la *Peſanteur ſpécifique* eſt très-peu conſidérable; & elles abſorbent une très-grande quantité de *Fluide aérien*, dont la Peſanteur ſpécifique eſt au moins ſix ou ſept fois plus grande. De-là, l'augmentation de poids, dans les différentes Chaux métalliques.

L'Air & le Phlogiſtique y ſont Précipitans l'un de l'autre.

IVº. Le Principe inflammable & le Fluide aérien s'expulſent réciproquement de ces ſortes de Subſtances; & ils y ſont tour à tour la fonction de Précipitant, l'un à l'égard de l'autre: ainſi que nous l'avons déjà obſervé. (1513 & 1639).

Quand le Fluide aërien s'y abſorbe & en expulſe le Principe inflammable; *elles ſe calcinent*: elles paſſent de l'état métallique à l'état calcaire, elles deviennent une vraie Chaux métallique.

Quand enſuite le Principe inflammable des

graisses ou des charbons, par exemple, vient à s'absorber dans cette Chaux métallique, & à en expulser le Fluide aérien dont elle étoit saturée : cette Chaux reprend sa nature primitive; redevient en tout ou en partie, le même Métal qu'auparavant; & ce Métal est révivifié.

LES MÉTAUX PARFAITS.

1623. OBSERVATION. On nomme *Métaux parfaits*, ceux que la plus violente action du feu des Fourneaux & des Miroirs ardens, ne vient point à bout de décomposer, de dénaturer, de réduire en Chaux métallique, même avec le plus favorable concours de l'Air : quand on les soumet à cette action du feu, dans leur état naturel, & sans les avoir dissous auparavant dans des Acides convenables. Tels sont l'*Or*, l'*Argent*, & la *Platine*. L'Or, l'Argent, & la Platine, trois Métaux parfaits.

I°. Exposés au feu le plus violent des Fourneaux de fusion & de coupelle, pendant un tems quelconque, & avec le concours de l'air le plus favorable, ces *trois Métaux* ne se décomposent aucunement, conservent tout leur Principe inflammable, ne perdent pas un atome de leur substance, n'essuyent aucune altération quelconque dans leurs propriétés. Comment ils ne sont point dénaturés par le feu.

Quand on les expose au feu incomparablement plus violent des meilleurs Miroirs ardens; ils se volatilisent, mais *sans perdre leur Principe inflammable*, sans se décomposer & sans se dénaturer; & la Vapeur volatile qui en émane, & qui, en s'exaltant & en se dissipant, s'arrête & s'attache à des substances propres à la retenir & à la recueillir, est une *vraie Poudre métallique*, infiniment fine, & non une Chaux métallique.

II°. L'action combinée du Feu & de l'Air, du

Comment ils peuvent être dénaturés par le feu.

moins telle qu'on l'a mise en œuvre jusqu'à présent, n'a donc aucune prise sur le Phlogistique ou sur le Principe inflammable de ces trois especes de Métaux : quand ils sont dans leur état naturel, & qu'ils n'ont essuyé aucune dissolution qui ait commencé à les altérer.

Mais, quand ces mêmes Métaux ont été préalablement dissous dans des Acides convenables, par exemple, dans l'Acide nitreux ou dans l'Eau régale ; alors l'action combinée du feu & de l'air, les décompose, *détruit leur Principe inflammable*, les réduit à leur Terre propre ; qui devient par-là une vraie *Chaux métallique*, dans laquelle n'existe plus aucune des propriétés naturelles & caractéristiques du Métal d'où elle résulte.

Par exemple, l'Or que l'on dissout dans l'Eau régale ; & que l'on en retire en petits crystaux, en le précipitant par le moyen des Alkalis fixes, perd toutes ses propriétés métalliques ; & devient une vraie Chaux métallique, une *vraie Chaux d'or*, sous l'action combinée du feu & de l'air.

Comment leurs Chaux se révivifient.

Mais cette Chaux métallique, qui n'est plus de l'or, qui n'est plus que le *Principe terreux de l'Or*, dépouillé de son Principe inflammable & saturé de Fluide aérien, redeviendra exactement ce *même Métal*, sans aucune déperdition : quand elle pourra reprendre, aux dépens d'un corps quelconque où existe le Principe inflammable, une quantité de ce Principe, égale à celle qui lui a été enlevée par la combustion. La même chose arrive à l'Argent dissous par l'Eau forte, & à la Platine dissoute par l'Eau régale.

1624. REMARQUE I. Quelques modernes Naturalistes ont prétendu, dans ces derniers tems,

que la *Platine*, au lieu d'être un Métal à part, un troisieme Métal parfait, n'est qu'un *Alliage d'or & de fer.*

La Platine, vrai Métal parfait.

Mais il est bien décidé & bien démontré aujourdhui, chez tous les vrais Chymistes, que ces Naturalistes se sont trompés dans leurs observations & dans leurs spéculations sur la Platine, ainsi que sur bien d'autres objets de la Chymie & de la Physique.

1625. REMARQUE II. En se dissolvant & en se précipitant dans les divers Menstrues, les *Métaux parfaits*, ainsi que les autres Substances métalliques, passent ou se disposent à passer de l'état métallique à l'*état calcaire*, par la perte d'une plus ou moins grande partie de leur Principe inflammable, & par l'absorption d'une plus ou moins grande quantité de Fluide aérien.

L'Etat calcaire des Métaux parfaits, peu connu.

Mais on n'a encore que fort peu de lumieres bien décidées, sur ce qui se passe dans les Dissolutions & dans les Précipitations des Métaux parfaits, relativement au phénomene général de leur calcination & de leur revivification.

1626. REMARQUE III. L'action combinée du feu & de l'air, fond, sublime, volatilise les *Métaux parfaits*: mais sans en décomposer & sans en dénaturer les parties intégrantes, qui sont un composé de leur Terre propre & du Phlogistique.

C'est du moins ce qui paroît résulter des célebres expériences qui ont été faites dans ces derniers tems, au Louvre & dans le Jardin de l'Infante, par Messieurs Macquer, Montigny, Cadet, Lavoisier, Brisson, tous Membres de l'Académie Royale des Sciences, avec les fameuses Loupes de Tschirnhausen & de Bernieres.

Célebres Expériences du Louvre.

Sur la surface de l'Or en fusion, au foyer de

ces deux grandes Loupes, se formoit, à la vérité, une *Poussiere vitreuse*. Mais il n'est aucunement démontré, de l'aveu même de ceux qui firent ces belles expériences, que cette Poussiere vitreuse ait dû son origine & son existence à la substance de l'Or vitrifiée, plutôt qu'aux *Parties terreuses* que pouvoient fournir les Supports de l'or en fusion, & que pouvoit entasser & accumuler sur cet or en fusion, le renouvellement continuel de l'Air environnant.

LES MÉTAUX IMPARFAITS.

1627. OBSERVATION. On nomme *Métaux imparfaits*, ceux qui étant exposés à l'action du feu & de l'air, dans leur état naturel, soit au foyer des Miroirs ardens; soit dans les Fourneaux de reverbere, perdent leur Principe inflammable; & ne retiennent que leur Principe terreux, qui devient par-là une vraie *Chaux métallique*, dans laquelle n'existe plus aucune des propriétés naturelles & caractéristiques du Métal d'où elle résulte.

Le Fer, le Plomb, l'Etain, le Cuivre, quatre Métaux imparfaits.

Par exemple, l'Etain qui a été ainsi exposé à l'action du feu & de l'air, n'est plus de l'étain: ce n'est plus que la *Terre de ce Métal*, dépouillée de son Phlogistique, & saturée de Fluide aérien; mais qui redeviendra ce même métal, quoique avec une perte ou une diminution toujours réelle & toujours nouvelle, quand on lui rendra, aux dépens d'un corps quelconque où existe le Principe inflammable, une quantité de ce Principe, à-peu-près égale à celle dont le Feu l'a dépouillée.

Comment ils perdent & comment ils reprennent leurs propriétés métalliques.

Les Métaux imparfaits, de tout tems connus, sont le *Cuivre*, le *Fer*, l'*Etain*, & le *Plomb*: mais il est très-possible qu'il en reste encore plus d'un à connoître.

1628. REMARQUE. La différence fondamentale

des Métaux parfaits & des Métaux imparfaits, relativement à leur *Principe inflammable*, qui est également un de leurs constitutifs essentiels, & qui est parfaitement le même dans les uns & dans les autres; c'est que ce Principe ne peut aucunement être dégagé & détruit dans ceux-là, par l'action conjointe du feu & de l'air, tant qu'ils n'ont pas été dissous dans des Acides; & que ce même Principe peut très-bien être dégagé & détruit dans ceux-ci, par l'action conjointe du feu & de l'air, quoiqu'ils soient dans leur état naturel, & sans qu'ils aient été préalablement dissous par les Acides. **Comment ils different à cet égard, des Métaux parfaits.**

Le Principe inflammable paroît donc être uni & combiné d'une maniere plus forte & plus intime, avec le Principe terreux des premiers, qu'avec le Principe terreux des derniers.

Les Demi-métaux.

1629. OBSERVATION. On nomme *Demi-métaux*, certaines substances métalliques qui ressemblent assez bien aux Métaux imparfaits, par leur combustibilité, ou par la propriété qu'elles ont de perdre leur Principe inflammable & de se réduire en Chaux métallique, sous l'action conjointe du feu & de l'air; mais qui en different totalement, par leur défaut de ductilité & de fixité. **Les Demi-métaux : ils sont calcinables, volatils, & non ductiles.**

Tous les Chymistes & tous les Naturalistes s'accordent à admettre cinq especes differentes de Demi-métaux; qui sont, le *Zinc*, le *Bismuth*, le régule d'*Antimoine*, le régule de *Cobalt*, & le régule d'*Arsenic*.

Mais, à ces cinq especes bien décidées & généralement avouées de Demi-métaux, quelques modernes Chymistes commencent à en ajouter

un petit nombre de nouvelles, qui ne le sont pas encore de même, telles que le *Nickel*, la *Manganese*, le *Speiss*, le *Wolfram*, & la *Molibdene*, que l'on n'avoit regardées avant ces derniers tems, que comme des Alliages particuliers de différentes substances terreuses, salines, & métalliques. Selon Messieurs Sage & de Lisle, le régule de Nickel, n'est qu'un alliage de fer & de cobalt: le régule de Manganese, qu'un alliage de fer, de zinc & de cobalt: le Speiss, le Wolfram, & la Molibdene, ont des droits encore plus douteux & plus suspects, au titre de Demi-métaux.

LE MERCURE.

Idée du Mercure.

1630. OBSERVATION. Le *Mercure* semble faire comme une classe à part, parmi les substances métalliques. C'est une combinaison d'une *Terre particuliere* & du *Principe inflammable*, ainsi que toutes ces sortes de substances: mais il differe de toutes, par des propriétés particulieres. Nous nous bornerons ici à donner une succinte idée de ce qui concerne sa Volatilisation, sa Congélation, & sa Calcination.

Sa Volatilisation.

I°. Le Mercure est une *Substance fixe*, tant qu'il n'est exposé qu'à une chaleur inférieure ou égale à celle de l'eau bouillante. Mais il se volatilise & il se réduit en vapeurs, quand cette chaleur devient un peu plus grande que celle qui fait bouillir l'eau.

Sa Congélation.

II°. le Mercure est habituellement *fluide & coulant* dans toutes les Contrées terrestres, sous les plus grands froids de la Siberie, du Groenland, du Spitzberg, ainsi que sous les plus brûlantes chaleurs de l'Ethiopie & du Sénégal. Mais il se gêle & il se transforme en une masse solide; quand il est en prise à l'action des plus grands froids

naturels, augmentée & fortifiée par le moyen de certains *Froids artificiels*; & alors il devient pour un moment, ductible & malléable, ainsi que les Métaux parfaits & les Métaux imparfaits.

III°. Le Mercure, ainsi que toutes les Substances métalliques, peut perdre son *Principe inflammable*; & en le perdant, il se trouve réduit à son Principe terreux, qui devient par-là une vraie *Chaux métallique*. Sa Calcination.

Cette Chaux du Mercure, redeviendra un vrai Mercure coulant, le même Mercure qu'auparavant; quand on lui rendra, aux dépens d'un corps quelconque où existe le Principe inflammable, une quantité de ce Principe, égale à celle dont l'action du Feu ou l'action des Dissolvans l'a dépouillée : elle se revivifie même quelquefois, du moins en partie, par elle-même, & sans le secours d'aucun Principe inflammable étranger.

1631. REMARQUE. Le Mercure fut rendu *solide & ductile*, à Petersbourg, en 1759, par Messieurs Braune, Epinus, Zeiher, Modet, Kruse, tous Membres de l'Académie impériale de cette Capitale. Célebre Expérience de Petersbourg.

Profitant d'un froid excessif, qui s'y fit sentir cette année, le vingt-cinquieme Décembre, & qui y faisoit descendre le Mercure, dans le Thermometre de Réaumur, à vingt-neuf degrés au dessous du Point de la congélation; & augmentant encore ce froid naturel par les moyens connus, & sur-tout par le mélange de la neige avec l'esprit de nitre fumant, ils le porterent au point de faire descendre le Mercure, jusqu'au cent-quatre-vingt-cinquieme degré de la division de Réaumur.

S'appercevant alors que le Mercure cessoit de descendre & de marquer les degrés de réfroidissement dans le Thermometre dont ils se servoient; & soupçonnant que ce Mercure pourroit bien avoir perdu sa fluidité, ils casserent ce Thermometre; & ils trouverent en effet, que le Mercure y étoit figé & glacé.

Le Mercure, rendu ductile & malléable.

Ayant répété cette belle Expérience sur d'autres Thermometres, ils réussirent si complettement, qu'après avoir cassé un de ces Instrumens, ils en retirerent le *Mercure entiérement solide*, sous la forme d'une petite Boule d'argent, surmontée d'un fil flexible de même métal; & qu'ayant donné plusieurs coups de marteau sur cette boule, ils la virent s'applatir & s'étendre, comme un métal ductile.

CHAPITRE SECOND.

LES CONSTITUTIFS PHYSIQUES DES SUBSTANCES MÉTALLIQUES.

Le Principe inflammable & le Principe terreux des Substances métalliques.

1632. OBSERVATION. LES Constitutifs physiques des Substances métalliques, sont toujours & par-tout le *Principe inflammable* & un *Principe terreux*: quelle que soit la nature de ce dernier Principe, qui pourroit bien n'être pas une simple terre.

Leur Principe inflammable, le même dans toutes.

I°. Le Principe inflammable, ou le Phlogistique, est le même dans toutes les Substances métalliques: celui du Fer, ne differe en rien essentiellement, de celui de l'Or, de celui du Zinc, de celui du Mercure.

Toutes les Substances métalliques doivent évidemment être mises dans la classe des *Corps com-*

bustibles : puisqu'elles possedent toutes le Principe inflammable ; & que ce Principe est une de leurs parties constituantes, ainsi qu'il l'est du reste des corps combustibles.

Dans les Substances végétales, ce Principe est communément dans l'état huileux ; & dans une combinaison tantôt plus forte & tantôt plus foible. (1615).

Dans les Substances métalliques, ce même Principe est toujours dans un *Etat non huileux* ; très-fortement combiné, dans les Métaux parfaits & dans le Mercure ; moins fortement combiné, dans les Métaux imparfaits ; plus foiblement combiné, dans la plupart des Demi-métaux.

II°. La *Différence spécifique des Substances métalliques*, ne provient point de leur Principe inflammable, qui est parfaitement le même dans toutes les especes ; mais de leur *Principe terreux*, qui est essentiellement différent dans chaque espece.

Leur Principe terreux, différent dans toutes.

La preuve démonstrative que le Principe terreux de chaque espece métallique, est essentiellement différent du Principe terreux de toute autre espece métallique ; c'est que la *Chaux d'une Espece métallique quelconque*, celle du Plomb, par exemple, a toujours des propriétés essentiellement différentes de celles de toutes les autres Chaux métalliques ; & qu'en se revivifiant, ou en se transformant de nouveau en Métal, cette Chaux ou ce Principe terreux du plomb, redevient plomb, & non or ou argent, & non cuivre ou étain, & non régule d'antimoine ou régule de cobalt.

Ce Principe terreux, dépouillé de son Phlogistique & saturé d'Air, est leur Chaux.

On peut dire la même chose, de la Chaux ou du Principe terreux de toute autre substance métallique, par exemple, de celle de l'argent, ou de celle du mercure, ou de celle du zinc.

Cette *Chaux quelconque* differe toujours essentiellement dans ses propriétés, de toute autre Chaux métallique ; & en se revivifiant, ou en revenant à l'état métallique, elle ne devient jamais autre chose, que le *Métal même* d'où elle est provenue.

1633. REMARQUE. On ignore encore, ou du moins l'on ne sait encore que bien imparfaitement, en quoi consiste & d'où peut provenir cette *différence caractéristique des divers Principes terreux*, dans les Substances métalliques.

Comment ce Principe terreux perd la propriété de se révivifier.

Tout ce que l'on sait à cet égard, c'est que la Calcination, quand elle est poussée trop loin, fait perdre au *Principe terreux* qui l'a éprouvée, la propriété de se revivifier, & de redevenir le même Métal, par l'addition du Principe inflammable ou du Phlogistique : ce qui sembleroit annoncer que le Principe terreux, dans une Calcination trop loin poussée, perd en tout ou en partie, quelque substance particuliere avec laquelle il étoit très-fortement combiné, & qui lui servoit d'*Intermede spécifique*, pour l'unir au Principe inflammable ; & pour donner lieu à telle espece de Métallisation, par exemple, à celle de l'étain, ou à celle du zinc.

DIVERSES OPINIONS SUR LE PRINCIPE TERREUX DES SUBSTANCES MÉTALLIQUES.

Idées des Naturalistes, sur ce Principe terreux.

Les Chymistes & les Naturalistes nous paroissent être partagés en trois différens Sentiments, au sujet du *Principe terreux* des Substances métalliques : en voici une succinte idée.

1634. OPINION I. Quelques Naturalistes, en se livrant à leurs Spéculations sur le Principe terreux des différentes Substances métalliques, ont pensé que *chaque Principe terreux*, dans ces sortes

de Substances, est un Principe simple & unique dans son espece; une terre essentiellement telle par sa nature, qui n'a rien & ne peut rien avoir de commun avec aucune autre terre quelconque; en un mot, que ce Principe terreux est une *Terre sui generis*, ou une terre à part pour l'Or, une autre terre à part pour l'Argent, une autre terre à part pour le Plomb, une autre terre à part pour le Zinc, & ainsi du reste.

Premiere Opinion: Terre sui generis.

Mais cette Opinion n'est aucunement admissible: soit parce qu'elle multiplie antiphilosophiquement les *Principes des choses*, sans aucune nécessité, sans aucune raison solide: soit parce quelle suppose faussement que le Principe terreux de chaque espece métallique, est d'une *nature inaltérable*; tandis que l'expérience démontre que ce Principe s'altere & se dénature réellement dans les Métaux imparfaits & dans les Demi-métaux, par le moyen d'une Calcination trop forte & trop loin poussée, qui le rend incapable de se revivifier & de redevenir le même métal qu'il constituoit avant cette calcination outrée.

Vices de cette Opinion.

1635. OPINION II. Quelques autres Naturalistes, pour rendre raison de cette *diversité de nature*, qui se montre dans chaque Principe terreux des différentes substances métalliques, sans admettre tout autant d'especes de Terres différentes, ont pensé que ce Principe terreux differe essentiellement d'un autre Principe terreux quelconque, par un *Alliage à différentes doses* de la Substance terreuse avec le Principe inflammable: par exemple, que le Principe terreux du Plomb, ne differe du Principe terreux de l'Argent, que parce que dans le Plomb, la Substance terreuse est alliée avec une forte dose de Principe inflamma-

Seconde Opinion: inégales doses de Terre & de Phlogistique.

ble; dont une très-grande partie peut assez aisément lui être enlevée par l'action du feu & de l'air; au lieu que dans l'Argent, la Substance terreuse est alliée avec une beaucoup moindre dose de Principe inflammable, qui s'y trouve par là même extremement adhérent, & que l'action du feu & de l'air ne peut lui enlever.

Vices de cette Opinion.

Mais cette Opinion entraîne visiblement une foule de difficultés, d'inconséquences, de faussetés, de contradictions, qui paroissent la renverser & la détruire de fond en comble.

I°. Il s'ensuivroit d'abord de cette Opinion, que le Plomb devroit être spécifiquement plus léger ou moins pesant que l'Argent: puisqu'il contiendroit une plus grande dose de Principe inflammable; & que l'on ne peut supposer plus de *Pesanteur spécifique* au Principe inflammable qu'à la Substance terreuse, sans tomber dans mille & mille contradictions palpables.

II°. Il s'ensuivroit ensuite de cette Opinion, que l'on pourroit aisément changer l'Argent en Plomb: puisqu'il ne s'agiroit que de donner une beaucoup plus grande dose de Principe inflammable à l'Argent; & que la *Terre de l'Argent*, étant précisément de même nature que la Terre du Plomb, doit être naturellement susceptible, sans le secours d'*aucun Intermede*, qu'en exclut toujours cette Opinion, de recevoir tout autant de Principe inflammable qu'en a reçu le Plomb. Par la même raison, il seroit facile de changer le Plomb en Argent.

III°. Il s'ensuivroit encore de cette Opinion, que pour faire de l'Or, de l'Argent, du Plomb, du Cuivre, du Zinc, du Mercure, ou en général, une *Substance métallique*, semblable ou non semblable à celles qui existent dans la Nature, il

ne s'agiroit que d'unir à doses plus ou moins inégales, le Principe *inflammable* avec la *Terre commune* : puisque dans cette Opinion, on ne suppose & on n'exige aucun Intermede préexistant, par le moyen duquel la Terre commune soit préparée & disposée à s'unir & à se combiner avec le Principe inflammable ; & à former ainsi telle ou telle espece métallique, ou une espece métallique quelconque.

1636. OPINION III. La plupart des Naturalistes & des Chmystes, pensent que *chaque Principe terreux*, dans les diverses substances métalliques, est une combinaison plus ou moins intime d'une *même espece de Terre*, avec quelque *Substance particuliere, d'une nature différente* : combinaison d'où peuvent résulter & d'où résultent en effet, des Composés tout différents ; ainsi qu'il résulte des Composés tout différens, de la combinaison de l'Acide nitreux avec l'Alkali fixe végétal, qui donne le Nitre ; de la combinaison du même Acide nitreux avec l'Argent, qui donne des Crystaux de lune ou d'argent. Troisieme Opinion : vraie idée de ce Principe terreux.

I°. Dans cette Opinion très-philosophique & très-vraisemblable, le Principe terreux de l'Or & le Principe terreux du Plomb, ne different en rien entre eux, *quant à leur Terre*, qui est de même nature & de même espece en l'un & en l'autre. Ce n'est point une simple terre.

Mais ils different entre eux, par la *Substance étrangere*, qui est combinée avec la Terre dans celui-là, & qui n'est aucunement la Substance combinée avec la Terre dans celui-ci.

II°. Dans cette même Opinion, le Principe terreux des Substances métalliques, celui qui devient leur Chaux, n'est pas une *simple Terre*, mais une combinaison plus ou moins intime de la Substance terreuse avec d'autres especes de C'est une Terre combinée.

Subſtances encore inconnues : en telle ſorte que la combinaiſon de la Subſtance terreuſe avec telle Subſtance inconnue X, ſera toujours le Principe terreux de l'Or ; avec telle autre Subſtance inconnue Y, ſera toujours le Principe terreux du Plomb ; avec telle autre Subſtance inconnue Z, ſera toujours le Principe terreux du Zinc, & ainſi du reſte.

Il peut adhérer plus ou moins fortement au Phlogiſtique.

III°. Dans cette même Opinion, les deux Subſtances combinées qui forment le *Principe terreux de l'Or*, pourront avoir une telle Affinité complexe avec le Phlogiſtique, que la plus violente action du feu & de l'air, ne pourra le leur enlever : tandis que les deux Subſtances combinées qui forment le *Principe terreux du Plomb*, pourront avoir avec le Phlogiſtique une Affinité complexe beaucoup plus foible, qui ſera incapable de réſiſter à la même action du feu & de l'air.

IV°. Dans cette même Opinion, le *Principe terreux* des différentes Subſtances métalliques, pourra être ou inaltérable ou altérable ſous l'action du Feu & des Diſſolvans chymiques.

Il eſt inaltérable dans les Métaux parfaits.

Ce Principe terreux ſera inaltérable ſous l'action du feu & des diſſolvans chymiques : ſi les deux Subſtances qui le conſtituent, ſont tellement unies & combinées entre elles, que la force attractive d'Affinité qui tend à conſerver leur union intime, ſoit toujours ſupérieure à la force oppoſée du feu & des diſſolvans chymiques, qui tend à la détruire. Tel paroît être le *Principe terreux des Métaux parfaits*, qui dépouillé de ſon Phlogiſtique par les plus fortes calcinations poſſibles, reſte toujours invariablement le même ; toujours inaltérablement diſpoſé à ſe convertir en la même eſpece & en la même ſomme de Métal qu'il formoit avant les diſſolutions & les calcinations qu'on lui a fait éprouver.

Ce

Ce Principe terreux sera altérable sous l'action du Feu & des Dissolvans chymiques : si les deux Substances qui le constituent, sont tellement unies & combinées entre elles, que la force attractive d'affinité qui tend à conserver leur union intime, soit quelquefois inférieure à la force opposée du Feu & des Dissolvans chymiques, qui tend à la détruire. Tel paroît être le *Principe terreux des Métaux imparfaits & des Demi-métaux*, qui souffre toujours plus ou moins d'une Calcination trop forte & trop long-tems continuée : calcination qui en détruit toujours une portion plus ou moins notable ; & qui quelquefois en dénature toute la partie restante, en la ramenant plus ou moins complettement à la nature des *simples Terres*, & en la rendant ou incapable ou moins capable de reprendre le Principe inflammble, & de redevenir le même Métal qu'auparavant.

Il est altérable dans les Métaux imparfaits ; & dans les Demi-métaux.

COUP-D'ŒIL SUR LA MÉTALLISATION.

1637. OBSERVATION. Le grand Problême de la Métallisation, mérite certainement l'attention des Naturalistes & des Physiciens. La Nature forme-t-elle réellement de jour en jour, dans ses Laboratoires souterreins, de *nouvelles Substances métalliques*, par exemple, de nouvelles molécules élémentaires d'Or, d'Argent, de Cuivre, de Fer, de Zinc, d'Antimoine, & ainsi du reste ; ou s'y borne-t-elle, en formant les différentes Mines métalliques, à réunir en de plus ou moins grandes masses, pêle-mêle ou séparément, les *Molécules élémentaires de chaque espece métallique*, qui ont été de tout tems existantes ?

Problême de la Métallisation.

I°. Il est clair d'abord que le Problême de la Métallisation, ne peut réellement regarder que

le *Principe terreux* des diverses Substances métalliques : puisqu'il n'est pas possible de mettre en doute, si la Nature, dans ses Laboratoires souterreins, munie de l'action dévorante que lui fournit si fréquemment & d'un maniere si terrible, l'embrâsement des Pyrites, des Mines de charbon & de bitume, peut ôter & rendre le Principe inflammable au Principe terreux des Substances métalliques.

Vrai objet de ce Problême.

II°. Il est clair ensuite, que dans l'hypothese où le *Principe terreux* de chaque espece métallique, seroit une Terre à part, une *Terre sui generis*, il ne pourroit y avoir aucune nouvelle formation de Substances métalliques ; & que le Problême de la Métallisation, seroit résolu négativement.

III°. Il est clair enfin, que dans l'hypothese très-philosophique & très-vraisemblable, où le *Principe terreux* de chaque espece métallique, est une plus ou moins intime combinaison d'une *même espece de Terre*, avec une *Substance différente & encore inconnue*, la Métallisation paroît absolument possible : quoique l'on ignore encore complettement, & comment elle s'effectue, & comment il faudroit s'y prendre pour l'effectuer.

Pour opérer la Métallisation, il faudroit trouver & posséder tel & tel *Intermede inconnu*, qui, en s'unissant & en se combinant d'une maniere plus ou moins intime avec la *Substance simplement terreuse*, ou avec la simple Terre, en fît comme le Principe terreux du Plomb ou de l'Or, par exemple ; & disposât cette substance terreuse, cette simple terre, à s'unir & à se combiner avec le Principe inflammable, & à devenir effectivement de l'or ou du plomb.

La Métallisation, possible à la Nature.

Rien ne démontre, rien n'annonce & ne sup-

pose, que la Nature n'ait pas le moyen de former de telles unions & de telles combinaisons : quoique nous ignorions totalement son secret en ce genre, ainsi qu'en une infinité d'autres.

1638. REMARQUE. Chercher la *Pierre philosophale*, ou l'art de faire de l'Or & de l'Argent, c'est chercher cet *Intermède spécifique inconnu* ; qui, en se combinant avec un Principe terreux différent de celui de l'Or & de l'Argent, en feroit le Principe terreux & particulier de l'un de ces deux précieux Métaux. La Pierre philosophale.

Ce *Principe terreux de l'Or*, par exemple, étant trouvé, on auroit équivalemment la Chaux de ce métal ; & pour en faire de l'or, il ne s'agiroit plus que de donner à cette espèce de chaux, aux dépens d'un corps quelconque où existe le *Principe inflammable*, toute la quantité de ce Principe, qu'elle pourroit appéter.

Tel est le grand Œuvre, dont s'est si longtems occupé le cerveau creux de tant d'Alchimistes, qui n'avoient pas même une idée exacte de l'objet de leurs recherches ruineuses.

CHAPITRE TROISIEME.

CALCINATION ET RÉDUCTION DES SUBSTANCES MÉTALLIQUES.

1639. OBSERVATION. LES Substances métalliques ont la propriété remarquable de passer alternativement de l'état métallique à l'état calcaire ; & de l'état calcaire, à l'état métallique. Le premier changement est leur *Calcination* ; le second est leur *Réduction*, ou leur Révivification. Vraie idée de ces deux Phénomenes.

L'Air & le Phlogistique, Précipitans l'un de l'autre.

I°. En passant de l'etat métallique à l'état calcaire, les Substances métalliques se dépouillent de leur Principe inflammable; & elles se saturent de Fluide aérien. Dans ce cas, le Fluide aérien y devient le *Précipitant du Principe inflammable.*

II°. En passant de l'état calcaire à l'état métallique, les Chaux métalliques se dépouillent de leur Fluide aérien; & elles se combinent de nouveau avec le Principe inflammable. Dans ce cas, le Principe inflammable y devient le *Précipitant du Fluide aérien.* (1513).

C'est au célebre Chymiste Bayen, qu'est due primitivement cette *belle Découverte:* c'est à Messieurs Priestley & Lavoisier, que cette Découverte doit ses brillantes applications & sa plus grande célébrité.

Air dégagé du Minium, & du Précipité per se.

1640. REMARQUE. Le *Fluide aérien* que l'on obtient de ces Chaux du Mercure & du Plomb, qui se révivifient par elles-mêmes, & auxquelles on donne le nom de *Précipité per se* & de *Minium*, est un air incomparablement plus pur, plus propre à la respiration & à la combustion, que l'Air atmosphérique: c'est l'*Air déphlogistiqué*, dans son plus haut dégré de pureté.

Les Chaux métalliques, peut-être dissemblables.

Mais il n'est peut-être pas encore complettement décidé, que ce qui arrive dans la Calcination & dans la Révivification du Plomb & du Mercure, ait toujours lieu de même, dans la Calcination & dans la Révivification des autres Substances métalliques.

Variations possibles dans le Fluide aérien.

I°. Il est possible peut-être, que le *Fluide aérien* se combine fort inégalement & fort différemment avec *chaque Principe terreux*, en le dépouillant de son Phlogistique, & en le réduisant à l'état de Chaux; & que le Fluide aérien soit très-pur & très-abondant, dans telle espece de

chaux; moins pur & moins abondant, dans une autre espece de chaux; uni & combiné avec quelque Acide, avec quelque Alkali, dans une troisieme espece de chaux.

II°. Il est encore possible peut-être, que le Fluide aérien, en se combinant avec le *Principe terreux* d'une Substance métallique, en expulse & en précipite plus ou moins complettement le Phlogistique; & que la Chaux qui résultera de cette Précipitation & de cette Combinaison, soit plus ou moins pleinement dépouillée de la nature métallique, plus ou moins pleinement amenée à la nature calcaire.

Variations possibles dans le Phlogistique restant.

Par exemple, ces Chaux de Mercure & de Plomb, à qui l'on donne le nom de *Précipité per se* & de *Minium*, nous paroissent n'être que très-peu éloignées de la nature métallique, que fort incomplettement dépouillées de leur Phlogistique. D'où il arrive qu'étant donnée une quantité déterminée de cette double espece de chaux, il est si facile d'en révivifier une partie, & si difficile de la révivifier en entier, sans aucune addition. (*Fig.* 51 & 52).

Par exemple encore, dans cette Chaux de Fer, que l'on nomme *Safran de Mars astringent*, le Fluide aérien est allié & combiné avec une assez grande quantité de Gas méphytique; & tel est l'Air ou le Gas que l'on obtient de cette espece de Chaux, quand on en fait la Réduction ou la Révivification dans l'Appareil pneumato-chymique.

Gas du Safran de Mars.

1641. PROBLÊME I. *Convertir un Métal imparfait, par exemple, le Plomb, en Chaux métallique.*

SOLUTION. Pour calciner un Métal imparfait, ou pour le faire passer de l'état métallique à l'état

Exemple d'une Calcination.

terreux & calcaire ; il suffit de le soumettre à l'action combinée du feu & de l'air, dans des Fourneaux & dans des Vaisseaux convenables. Pour opérer cette calcination, par exemple, pour calciner *dix livres de Plomb* :

Concours de l'Air.

I°. On met le Métal dans un Creuset, au sein d'un Fourneau chymique ; en faisant en sorte que l'Air atmosphérique ait une libre communication avec le métal placé dans le Creuset. (*Fig.* 5 & 8).

Le Phlogistique, précipité par le Fluide aérien.

II°. On soumet tout cet Appareil à l'*action du Feu*, qui en s'insinuant & en s'interposant entre les parties intégrantes du Métal, en rómpt l'aggrégation, les met en fusion, & les dispose à être successivement en prise à l'*action du Précipitant*, c'est-à-dire, de l'Air atmosphérique, qui les décompose ; & qui en expulse le Phlogistique, en se substituant à sa place.

Quand cette Décomposition & cette Précipitation, se trouvent totalement effectuées dans toutes les *parties intégrantes du Métal à calciner* ; ce Métal est réellement calciné : ce n'est plus du plomb, ce n'est plus un métal : c'est la Chaux de ce métal ; & cette *Chaux métallique* pese plus que le métal d'où elle provient.

Le Minium.

III°. Si on fait subir une seconde calcination à cette premiere Chaux de plomb, en la laissant exposée pendant cinq ou six heures à un feu moderé sur des charbons, dans un Creuset ou dans une Capsule de terre : on aura cette belle Chaux de plomb, à laquelle on donne le nom de *Minium* ; & des dix livres de plomb deux fois calcinées, on obtiendra environ *onze livres de Minium*.

Cette augmentation de poids, *cette livre de plus*, est le poids même de l'Air qui s'est absorbé dans le Principe terreux du Plomb, pendant la calci-

nation. En supposant que la Substance calcinée n'eût rien perdu, & en évaluant le poids d'un pied cube d'air à une once & deux cinquiemes d'once : on trouveroit qu'il y a une absorption d'environ douze pieds cubes d'air, dans cette Chaux métallique.

Augmentation de poids.

1642. REMARQUE. Si ces dix livres de Plomb, essuyoient la même action du feu, ou même une action du feu incomparablement plus forte & plus violente, dans des *Vaisseaux fermés*, & sans aucune communication avec l'Air environnant : ce Métal, tout pénétré de feu, seroit fondu, seroit peut-être sublimé & volatilisé, mais sans essuyer aucune décomposition, sans rien perdre de son Phlogistique ; & de ces dix livres de Plomb, ainsi placées dans des Vaisseaux fermés, ainsi soumises à la plus longue & à la plus violente action du feu, on retireroit toujours après l'opération, les *dix mêmes livres de Plomb*, qui n'auroient rien perdu de leur substance & de leur nature primitive : ce qui démontre que la combustion des Métaux imparfaits, est la même chose précisément que celle des autres corps combustibles ; & qu'elle exige également le concours de l'Air. (1614).

La Calcination des Métaux, impossible dans des Vaisseaux fermés.

1643. PROBLÊME II. *Réduire ou révivifier une Chaux métallique, par exemple, celle du Plomb.*

SOLUTION. Nous avons observé que les Chaux métalliques different des Métaux d'où elles proviennent, en premier lieu, parce qu'elles ont perdu du moins en grande partie, leur Phlogistique ; en second lieu, parce qu'elles ont acquis une grande quantité de Fluide aérien.

Exemple d'une Réduction.

Il s'agit donc, pour les ramener à l'état mé-

tallique, de leur rendre *leur Phlogistique*, que la calcination leur a fait perdre ; & de leur enlever *leur Fluide aérien*, que la calcination leur a fait acquérir. Ainsi, pour rendre à son premier état une *Chaux métallique*, par exemple, celle du Plomb :

I°. On mêle exactement cette Chaux, avec une quantité convenable de la matiere destinée à lui transmettre le *Phlogistique*; par exemple, avec du charbon broyé, avec des graisses, avec des substances huileuses.

Phlogistique.

II°. On dispose *ce Mélange* à entrer aisément & complettement en fusion : en y incorporant quelque substance saline ou vitreuse, qui soit propre à aider & à faciliter cette fusion; & à procurer ensuite la séparation du Métal révivifié, d'avec les substances qui lui auront transmis le Phlogistique.

Fondans.

III°. On enferme *ce Mélange* dans un Vaisseau qui n'ait aucune communication quelconque avec l'Air extérieur ; par exemple, dans un Matras ou dans une Cornue C D, dont on bouche parfaitement l'ouverture ; & on le soumet à l'action du feu, pour le mener progressivement à une fusion parfaite, dans laquelle les *Parties intégrantes de la Chaux*, & les *Parties intégrantes* de la Matiere où existe le Phlogistique, puissent se trouver suffisamment dégagées de leur état d'aggrégation, suffisamment unies & mêlées les unes aux autres, pour être en état & à portée d'agir les unes sur les autres, selon toute l'exigence de leurs Affinités naturelles. (*Fig.* 10 & 10).

Vaisseaux clos.

IV°. Les choses étant ainsi préparées & disposées, que doit-il arriver, & qu'arrive-t-il en effet, dans ce Fourneau, dans ce Matras, dans ce Mélange ?

Le Fluide aérien, dilaté par la chaleur du Fourneau, se détache du *Principe terreux*, avec lequel il étoit combiné; & s'absorbe dans les matieres combustibles, dont il procure la combustion. L'Air précipité par le Phlogistique.

Le Phlogistique des charbons, des graisses, des substances huileuses, se dégage de ces matieres, & s'absorbe dans le *Principe terreux*, qui passe ainsi de l'état calcaire à l'état métallique.

On voit ici un exemple bien sensible de l'*Affinité réciproque* : affinité qu'admettent unanimement tous les Chymistes & tous les Naturalistes, même ceux qui veulent absurdement qu'il n'y ait point de Loi d'affinité. (1512 & 1639).

1644. REMARQUE. Pour bien entendre & pour bien saisir ce qui se passe dans la *Réduction des Chaux métalliques*; il faut concevoir, conséquemment aux principes précédemment établis : Analyse de tout ce Phénomene compliqué.

I°. Que les *Substances métalliques*, quoique combustibles, ne sont pas les corps les plus combustibles de la Nature; ou ce qui revient à la même chose, que les Substances métalliques n'ont pas avec le Fluide aérien, sous l'action du Fluide igné, la plus grande des Affinités existantes.

II°. Que *certaines Substances animales & végétales*, telles que les huiles, les graisses, les charbons, peuvent avoir & ont en effet plus d'affinité avec le Fluide aérien, que n'en ont les Substances métalliques. (*Fig.* 9 & 10).

III°. Que lorsqu'on révivifie une Chaux métallique, à l'aide du charbon, par exemple; le Charbon étant plus combustible que le Métal, ou ayant *plus d'affinité avec le Fluide aérien*, s'empare de ce Fluide, & en dépouille la Chaux.

IV°. Que le Charbon, qui ne pourroit brûler sans le concours de l'air, brûle & se réduit en

cendres, à l'aide de l'air qui se dégage de la Chaux.

V°. Que le *Phlogistique du charbon*, ne pouvant se dégager qu'avec le libre concours de l'air, abandonne le charbon, d'où il est expulsé par l'air qui s'y absorbe; & que la partie de ce Phlogistique du charbon, qui échappe à la combustion, s'absorbe dans la Chaux métallique, qui redevient par ce moyen, le même Métal qu'auparavant. (1614).

VI°. Que toute cette opération compliquée ne peut s'effectuer que dans des *Vaisseaux hermétiquement fermés CD*: sans quoi, le Charbon brûleroit à l'aide de l'air extérieur, sans avoir besoin de l'air combiné avec la Chaux métallique; & le *Phlogistique du charbon*, en se dégageant sous le concours de l'air extérieur, se dissiperoit en pure perte, & ne pourroit aucunement passer dans la Chaux métallique. (*Fig.* 20).

1645. PROBLÊME III. *Former cette Chaux de Mercure, qui est connue sous le nom de Précipité per se.*

Le Précipité per se.

SOLUTION. La Chaux dont il est ici question, est une combinaison peu intime du *Principe terreux du Mercure*, avec le *Fluide aérien le plus pur*. Pour obtenir cette Chaux mercurielle:

Comment on l'obtient.

I°. On met trois ou quatre onces de Mercure bien pur, dans un Matras de crystal CD, dont le fond soit applati; & dont le col très-allongé & un peu incliné n'ait à son extrémité D, que l'ouverture d'un Tube capillaire. La panse ou la capacité de ce Matras, doit en très-grande partie, rester vide. (*Fige* 20).

II°. On place ce Matras dans un bain de sable, que l'on échauffe jusqu'à faire rougir la capsule

dans laquelle le ſable eſt contenu ; & on entretient continuellement cette chaleur, pendant deux ou trois mois.

III°. A meſure que l'Opération avance, on voit la ſurface du Mercure, perdre peu-à peu ſon brillant ; & ſe changer inſenſiblement en une *Poudre rouge*, qui ne ſe mêle point avec le Mercure coulant, qui nage toujours à ſa ſurface, ou qui s'attache aux parois intérieures du Matras.

Cette Poudre rouge eſt la Chaux mercurielle qu'il s'agiſſoit de former & d'obtenir : c'eſt le *Précipité per ſe*. Pour en obtenir une quantité plus conſidérable, on peut multiplier les Matras, & les mettre enſemble en digeſtion, dans le même Bain & dans le même Fourneau.

1646. REMARQUE. La *Calcination* & la *Révivification* du Mercure, étant devenues la baſe de toute la *moderne théorie de l'Air* ; il eſt à propos de donner ici un moment d'attention à ce qui paſſe dans ce double phénomene.

I°. Pour convertir le Mercure en cette eſpece de chaux dont il eſt ici queſtion, on lui laiſſe, ainſi qu'on vient de le voir, une libre communication avec l'*Air atmoſphérique* ; & l'expérience fait voir que, ſans une telle communication, le Mercure n'eſſuye aucune calcination.

Cette Chaux eſt ſaturée d'Air très-pur.

Dans cette Opération, la partie du Mercure qui ſe calcine, perd ſon Phlogiſtique ; & s'empare, par le moyen de la petite ouverture capillaire, de l'*Air atmoſphérique le plus pur*.

II°. Pour révivifier cette même eſpece de Chaux, on l'expoſe à l'action du feu, dans un Vaiſſeau hermétiquement fermé C D ; & elle s'y révivifie d'elle-même, ſans le ſecours d'aucun corps combuſtible qui puiſſe lui tranſmettre le Phlogiſtique. (*Fig.* 52).

Cette Chaux peut ſe revivifier ſans addition.

En se révivifiant ainsi, elle lâche de son sein, une grande quantité d'*Air très-pur*, dans lequel les Corps combustibles brûlent quatre ou cinq fois plus rapidement que dans l'Air commun de l'Atmosphere; & que l'on peut aisément recueillir à part, dans l'Appareil pneumato-chymique ABCDF.

Comment on peut recueillir l'Air qui s'en dégage.

CHAPITRE QUATRIEME.

AMALGAMES ET ALLIAGES MÉTALLIQUES.

1647. OBSERVATION. On donne le nom d'*Amalgame*, à tout *Alliage du Mercure*, avec quelque autre Substance métallique. Ce nom est tellement affecté à cette espece d'alliage, qu'il ne convient à aucune autre espece.

Le Mercure & ses Amalgames.

I°. Le Mercure n'a aucune affinité & ne peut contracter aucune union avec les *Matieres terreuses*; telles que les sables, les argilles, les marnes, les pierres, les cendres végétales, & ainsi du reste.

Il ne s'amalgame point avec les simples terres.

II°. Le Mercure a une plus ou moins grande affinité avec les autres *Substances métalliques*, à l'exception du fer, & peut-être du Cobalt; & en vertu de cette affinité, il en devient le *Dissolvant*, il les met & il les tient plus ou moins abondamment en dissolution. Une telle dissolution est un Amalgame.

Il s'amalgame avec presque toutes les Substances métalliques.

III°. L'affinité qu'à le Mercure avec les Métaux & les Demi-métaux dans leur état métallique, il ne l'a aucunement avec *leurs différentes Chaux*; qui deviennent pour lui, comme des Matieres simplement terreuses, tant qu'elles restent dépouillées de leur Phlogistique.

Il ne s'amalgame point avec les Chaux métalliques.

1648. REMARQUE. I. On peut faire les Amalgames, en deux manieres différentes; savoir, *par la fusion* ou *par la simple trituration* de la Substance avec laquelle on veut allier le Mercure. **Deux manieres d'en faire les Amalgames.**

I°. La Chaleur facilite toujours l'amalgamation du Mercure avec les Substances métalliques; & on est obligé de recourir à la fusion, pour l'allier à celles avec lesquelles il n'a qu'une foible affinité. (*Fig.* 10 & 20).

L'Or est celui de tous les métaux, avec qui le Mercure s'allie le plus facilement. Il s'amalgame aussi avec la plupart des Métaux & des Demi-Métaux; mais plus difficilement avec le Cuivre, plus difficilement encore avec le régule d'Antimoine, & point du tout avec le Fer.

II°. L'*Amalgamation* est une vraie Dissolution, dans laquelle le Mercure, considéré comme *Dissolvant*, s'allie & s'amalgame avec certains Métaux, dans toute proportion indéfiniment; avec d'autres Métaux, seulement dans certaines proportions plus ou moins grandes, selon la diversité de ses Affinités. **L'Amalgamation est une vraie Dissolution.**

En s'alliant & en s'amalgammant avec l'Or réduit en petites feuilles très-minces, le Mercure forme une espece de pâte friable, dont on fait un grand usage dans la Dorure.

1649. REMARQUE II. En vertu de la propriété qu'il a de s'allier aux Substances métalliques & de ne s'allier pas aux substances terreuses, le Mercure est d'un très-grand usage dans l'exploitation des *Mines d'or & d'argent*; pour séparer ces Métaux, des terres & des pierres auxquelles ils sont adhérens. **Usage du Mercure, dans les Mines d'or & d'argent.**

I°. Après avoir fait subir à la Matiere minérale, déjà concassée & broyée, un premier la-

vage dans l'eau, qui l'a dépouillée d'une grande partie des terres, comme plus légeres; on lui fait ſubir un *ſecond lavage dans le Mercure*, qui s'amalgame avec l'or ou l'argent, & le ſépare exactement de toutes les Matieres terreuſes, avec leſquelles il ne peut contracter aucune union.

II°. Cet Amalgame étant ſoumis à la diſtillation; tout le Mercure ſe ſublime, & on le recueille à part; & tout le Métal, qui n'eſt point volatil comme le Mercure, reſte au fond des Cornues.

Le col de ces Cornues, au lieu d'aboutir à des Ballons D B, aboutiront à un grand Réſervoir voûté & bien fermé, où les vapeurs du Mercure, en perdant leur chaleur, redeviendront du Mercure coulant, très-pur; & ce Mercure ainſi recueilli ſera tout prêt à ſervir de nouveau au même uſage. (*Fig.* 9).

III°. De la propriété qu'a le Mercure, de s'amalgamer avec le plomb, avec l'étain, avec le Biſmuth, avec d'autres ſubſtances métalliques, il s'enſuit qu'il eſt aiſé de le falſifier.

Et comme on a ſouvent beſoin, dans les opérations de la Phyſique & de la Chymie, d'avoir un *Mercure très-pur*; il faut l'éprouver & le purifier, avant d'en faire uſage.

Comment on purifie le Mercure.

S'il eſt ſeulement ſali par de la pouſſiere; il ſuffit de le paſſer au travers d'une peau de Chamois. S'il ſe trouve infecté de quelques matieres graſſes, on le lavera dans de l'eau de Savon. S'il eſt mêlé avec quelque Alkali, il faut le laver dans du Vinaigre. S'il ſe trouve amalgamé avec du plomb ou du biſmuth, on ne peut l'en purger qu'en le diſtillant : le mercure paſſera en vapeurs dans le Ballon D B; & les Subſtances métalliques reſteront au fond de la Cornue.

ALLIAGES DES SUBSTANCES MÉTALLIQUES.

1650. OBSERVATION I. On donne le nom d'*Alliage*, à l'union plus ou moins intime que contractent entre elles les Substances métalliques, en se mêlant & en se combinant les unes avec les autres, en vertu de leurs Affinités; soit dans les opérations de la Nature, soit dans les opérations de l'Art. Les Substances métalliques, & leurs Alliages.

I°. Les Substances métalliques n'ont aucune affinité & ne peuvent contracter aucune union intime, avec les *Matieres terreuses*, pas même avec leurs propres Terres; quand ces terres sont réduites à l'état calcaire, & dépouillées de leur Phlogistique. Elles ne s'allient point avec les simples terres.

II°. Les Substances métalliques ont toutes ou presque toutes une plus ou moins grande affinité *entre elles*; & en vertu de cette affinité, elles peuvent s'unir & se combiner les unes avec les autres, ou en toute proportion indéfiniment, ou suivant des propositions bornées & limitées. Elles s'allient presque toutes entre elles.

Par exemple, l'Argent s'allie en toute proportion avec l'Or & avec le Cuivre: le Fer s'allie très-bien avec l'Argent, & encore mieux avec l'Or: le Plomb s'allie assez bien avec tous les Métaux, à l'exception du Fer, avec lequel on n'a pas encore trouvé le moyen de l'allier.

1651. OBSERVATION II. Pour *allier entre elles deux Substances métalliques de différente espece*, par exemple, une piece d'or & une piece d'argent; il faut nécessairement en désunir les *Parties intégrantes*, de part & d'autre, par le moyen de la fusion: sans quoi, ces différentes parties intégrantes, arrêtées & retenues de part & d'autre par la force de leur aggrégation, ne pourroient pas exercer immédiatement leurs affinités res- Pour les allier, il faut les mettre en fusion.

pectives les unes sur les autres ; ne seroient pas à portée de s'unir & de se combiner intimement entre elles, de devenir réciproquement le Dissolvant les unes des autres, & de former ainsi une vraie *Dissolution métallique*, dans laquelle consiste essentiellement tout Alliage.

Leurs Alliages sont de nouveaux Touts métalliques.

I°. De la dissolution & de l'alliage de deux Substances métalliques, ainsi que de la dissolution & de l'union des Acides avec leurs Bases quelconques, résultent de *nouveaux Composés*, qui ne sont proprement aucune des deux substances unies & combinées ; qui sont comme de nouveaux Touts métalliques, dans lesquels n'existent pas même toujours des *Propriétés mixtes* entre celles des deux substances qui les constituent ; & dans lesquels ces propriétés mixtes sont quelquefois augmentées, quelquefois diminuées, presque toujours plus ou moins altérées & dénaturées.

En s'alliant, elles alterent leurs propriétés.

Par exemple, dans un Alliage de deux ou trois Métaux, la *Ductilité* est communément beaucoup moindre, que dans chacun de ces Métaux, pris séparément.

La *Pesanteur spécifique d'un Alliage*, est rarement moyenne entre celles des Métaux alliés : elle est quelquefois moindre, souvent elle est plus grande. Selon Messieurs Gellert & Macquer, la Pesanteur spécifique d'un Alliage d'or & d'argent, par exemple, répond à fort peu-près, à la Pesanteur moyenne de ces deux Métaux : celle d'un Alliage d'argent & de cuivre, est plus grande : celle d'un alliage d'or & de cuivre, est au contraire plus petite.

Dans l'Alliage du cuivre & de l'argent, il se fait comme une *espece d'Absorption* de l'un de ces deux Métaux : dans l'Alliage du cuivre & de l'or,

l'or, il se passe quelque chose d'opposé à une telle Absorption.

II°. Quand deux Substances métalliques, d'inégale Pesanteur spécifique, telles que l'Or & l'Argent, ou l'Or & l'Étain, sont alliées l'une avec l'autre; il ne suffit pas de mettre en fusion cet Alliage, *pour en faire le Départ*; ou pour faire ensorte que les parties intégrantes du Métal plus pesant, se séparent des parties intégrantes du Métal moins pesant: par la raison que la force de Pesanteur qui tend à désunir ces parties, est incomparablement plus foible que la force d'Affinité, qui tend à les maintenir dans leur union. **Comment on peut en décomposer les Alliages.**

Il faut donc nécessairement recourir à d'autres moyens, pour décomposer l'Alliage, ou pour obtenir séparément les Métaux alliés; & ces moyens sont presque tous fondés sur la *différente Dissolubilité* des Substances unies & alliées, qui ne sont pas en prise aux mêmes Dissolvans chymiques. (1529).

On prendra aisément, dans les trois ou quatres Problêmes suivans, une idée générale des divers moyens qu'emploie la Chymie, pour opérer la Décomposition des Alliages métalliques.

ESSAIS DES MINES MÉTALLIQUES, ET ANALYSE DE LEURS PRODUITS.

1652. OBSERVATION. On donne le nom de *Mines métalliques*, non-seulement aux Lieux terrestres d'où l'on retire les Métaux & les Demi-métaux, mais encore aux *Composés naturels* qui contiennent les Substances métalliques alliées avec d'autres substances d'une nature différente, par exemple, avec le Soufre & l'Arsenic, qui en sont communément les Minéralisateurs; & c'est dans cette derniere acception, que nous **Mines métalliques.**

prendrons ici le nom de Mine, qui signifiera la même chose que Minerai.

Elles sont plus ou moins riches.

I°. Les Mines métalliques sont tantôt plus & tantôt moins riches : quelquefois elles méritent d'être exploitées ; & souvent aussi elles ne le méritent pas. De-là, la nécessité d'en faire l'Essai.

II°. Les Mines métalliques sont communément des Alliages de différens Métaux, par exemple, des alliages d'or & d'argent, ou d'argent & de plomb, unis & combinés avec leurs Minéralisateurs.

Elles sont plus ou moins alliées.

Et après avoir séparé la *Substance métallique*, de celle qui ne l'est pas, il est nécessaire de séparer encore les unes des autres, les *Substances métalliques elles-mêmes* ; par exemple, de séparer le plomb d'avec l'argent, ou l'argent d'avec l'or : opérations dont il est à propos de donner au moins une idée générale ; soit parce qu'elles sont très-intéressantes par elles-mêmes ; soit parce qu'elles sont propres à présenter une utile application des Principes fondamentaux de la Chymie & de la Physique.

1653. PROBLÊME I. *Etant donnée une Mine métallique à exploiter, par exemple, une Mine de Cuivre ou de Plomb, en faire l'Essai.*

Essai d'une Mine métallique.

SOLUTION. Dans l'essai d'une Mine métallique, il s'agit communément de connoître *quel Rapport* existe entre la partie métallique & la partie non-métallique du Minerai : afin de juger si la *Partie métallique* que l'on doit en retirer, aura une valeur suffisante pour payer assez abondamment ce que doit coûter l'exploitation.

I°. Une Mine métallique n'étant pas par-tout d'une égale richesse, on y choisira en différens endroits, dans le Minerai, un nombre con-

venable de morceaux plus riches & de morceaux plus pauvres, que l'on concassera également, & que l'on mêlera exactement ensemble : ce qui s'appelle *lotir la Mine*. Ce Mélange est la partie de la Mine, qui doit servir à l'essai. On la lotit.

II°. On prendra cent onces ou cent gros ou cent grains de ce Minerai ainsi mélangé, pour en faire l'essai ; & si cent gros, par exemple, de ce Minerai, donnent *quarante gros de Métal* ; on jugera par proportion, que cent quintaux du même Minerai, donneront quarante quintaux de Métal. On en pese une portion.

III°. Ayant exactement pesé les *cent gros de Minerai*, on les mettra dans un Creuset, en y ajoutant ensuite la quantité convenable de Fondans ; & couvrant le tout d'une maniere convenable ; on placera ce Creuset dans une Mouffle, au foyer d'un Fourneau de coupelle, pour opérer la fusion des diverses matieres qui y sont contenues. (*Fig.* 5, 6, 10). On fond cette portion.

La partie métallique du Minerai, en subissant la fusion, s'assemblera & se réunira en *Culot* au fond du Creuset, comme spécifiquement plus pesante ; & ce Culot exactement pesé donnera suffisamment le *Rapport qu'il falloit trouver*, entre la partie métallique & la partie non métallique de la Mine à exploiter. On en pese le Culot.

IV°. Si la Mine dont on fait l'essai, ne contient qu'une unique espece de Métal ; par exemple, si elle ne contient que du Plomb ou du Cuivre, dont la valeur est suffisamment connue ; l'*opération de l'Essai*, est finie. On évalue ce Culot.

Mais si cette même Mine contient à la fois & des Métaux parfaits & des Métaux imparfaits, dont la valeur est totalement différente ; il reste à connoître dans *quel Rapport* y existent ces dif-

férentes especes de Métaux ; & tel est l'objet des deux Problêmes suivans.

1654. PROBLÊME II. *Etant extrait d'une Mine métallique, un Alliage d'un Métal parfait & d'un Métal imparfait, par exemple, un Alliage d'argent & d'étain, décomposer cet Alliage.*

Comment on sépare les Métaux parfaits, des autres Métaux.

SOLUTION I. Il y a beaucoup de Mines de Plomb, de Cuivre, d'Etain, qui contiennent une assez notable quantité d'or & d'argent, pour mériter que l'on en décompose l'Alliage ; & que l'on cherche à obtenir séparément l'or & l'argent qui s'y trouvent alliés avec les autres substances métalliques.

La Combustion : ancien & mauvais moyen.

Les Métaux parfaits ayant la propriété de résister à l'action combinée du feu & de l'air, sans perdre leur Phlogistique, sans se calciner & sans se vitrifier ; & les Métaux imparfaits, ainsi que les Demi-métaux, n'ayant pas la *même Propriété* : on pourroit absolument employer la Combustion, ainsi qu'on le faisoit anciennement, pour résoudre chymiquement ce Problême.

Mais on ne met point en œuvre ce moyen : en premier lieu, parce qu'il entraîneroit une prodigieuse consommation de matieres combustibles ; en second lieu, parce qu'il seroit d'une longueur excessive ; en troisieme lieu, parce qu'il ne peut jamais opérer une entiere combustion, une totale calcination, dans les *Substances alliées avec l'or & l'argent*, lesquelles deviennent d'autant plus difficiles à brûler & à calciner, que leur combustion & leur calcination est plus avancée, & qu'elles se trouvent alliées en plus petite quantité & en moins grande proportion avec les Métaux parfaits : ainsi que la chose arrive aux dernieres portions des autres matieres combustibles. (1616).

1655. SOLUTION II. La simple action du feu & de l'air, étant un Moyen très-long, très-difficile, très-dispendieux, & très-imparfait, pour décomposer l'Alliage dont il est ici question; on en a cherché & on en a trouvé un plus efficace & plus avantageux, pour parvenir au même but, savoir la *Coupellation*. La Coupellation: nouveau moyen.

Ce Moyen consiste à ajouter à l'Alliage donné d'un ou de plusieurs Métaux parfaits avec d'autres Substances métalliques, une *convenable quantité de Plomb*; & d'exposer ce Mélange, à l'action du feu & de l'air, dans un Fourneau de coupelle ou de reverbere. Idée de cette Opération.

I°. Le Vaisseau dont on se sert dans la Coupellation, & dans lequel on met & l'*Alliage donné*, & le Plomb qu'il convient d'ajouter à cet Alliage, est une assez *grande Coupelle CN*, peu profonde & très-évasée; sur laquelle doit se porter, avec la chaleur reverberée par le dôme du Fourneau, un *Courant d'air*, ménagé par un Soufflet convenable. (*Fig.* 7 & 10). La Coupelle.

II°. Cette Coupelle se trouvant bientôt suffisamment pénétrée de feu, *le Plomb s'y scorifie*; & en se scorifiant, il scorifie avec lui, les Métaux imparfaits, les Demi-métaux, & les Matieres non métalliques qui peuvent leur être unies: sans scorifier de même les *Métaux parfaits*, qui échappent à son action calcinante & vitrifiante; & qui se bornent à se mettre en fusion, & à se réunir au fond de la Coupelle, au-dessous des Matieres scorifiées & vitrifiées qui les surnagent, se trouvant spécifiquement plus légeres; & auxquelles on a ménagé le moyen de se dégorger, à sur & mesure qu'elles se forment. La Scorification.

III°. Quand la Scorification cesse, l'opération est achevée, l'Alliage est décomposé. Alors la sur-

La Fulguration. face des Métaux parfaits, se découvre, se nétoie, devient très-brillante : ce qui forme comme une espece d'irradiation, à laquelle on a donné le nom de *Fulguration*.

Le Figement. IV°. Si la Coupelle n'a eu, pendant le cours de l'opération, que le degré précis de chaleur dont elle avoit besoin pour tenir en fusion les *Métaux parfaits*, jusqu'à leur entiere & complette purification; aussi-tôt que la Fulguration a lieu, le degré de chaleur restant le même, ces Métaux se figent : ce qui paroît indiquer que ces sortes de Métaux, quand ils sont purs, ont besoin de plus de chaleur pour se tenir en fusion, que lorsqu'ils sont alliés avec le Plomb.

Fonctions du Plomb, dans la Coupellation. 1656. REMARQUE I. L'addition du Plomb à l'Alliage donné, est fondée sur la *Propriété particuliere* qu'a ce Métal, de perdre très-promptement une assez grande partie de son Principe inflammable, pour cesser d'être dans l'état métallique, pour commencer d'être dans l'état calcaire ; & de retenir encore assez de ce Principe inflammable, dans son *Etat calcaire*, pour se fondre aisément en une Matiere vitrifiée & très-vitrifiante, à laquelle on donne le nom de *Litharge* ; & qui sert à faciliter la fusion, la scorification, & la vitrification des autres Substances qui se trouvent unies & alliées avec les Métaux parfaits. (*Fig* 7 & 10).

Il s'y change utilement en Litharge. I°. Le Plomb qui sert à affiner & à purifier les *Métaux parfaits*, n'est point brûlé & scorifié en pure perte, dans cette opération. En y perdant une très-grande partie de son Phlogistique ou de son Principe inflammable, il y perd les propriétés métalliques : il s'y transforme en une substance particuliere, qui en est la *Chaux métal-*

tique, amenée à une vitrification imparfaite, & qui est si connue sous le nom de Litharge : substance que l'on peut révivifier, que l'on peut convertir de nouveau en plomb, si l'on veut ; mais que l'on laisse communément avec avantage dans son état non métallique, dans son état de vitrification incomplette & imparfaite ; parce qu'elle est d'un très-grand usage dans la Verrerie, dans la Poterie, dans la Peinture, & dans d'autres Arts utiles.

II°. L'Essai, ou l'Affinage, ou la Coupellation, que nous venons de montrer en petit, se fait à-peu-près de la même maniere en grand, à la suite des opérations par lesquelles on retire des Mines métalliques, un *Métal imparfait allié avec des Métaux parfaits*, par exemple, avec de l'Argent.

L'Affinage en grand, le même qu'en petit.

Dans une *Mine de plomb & d'argent*, le Plomb fait déjà partie de l'Alliage, & souvent partie plus que suffisante pour opérer la séparation & la purification de l'Argent : ainsi on n'a aucun besoin d'y en ajouter une quantité nouvelle.

1657. REMARQUE II. Parmi les Mines de plomb, qui contiennent de l'argent, l'une des plus célebres & des mieux exploitées, est la *Mine de Ramelsberg*, en Saxe.

Exemple d'une exploitation de Mines métalliques.

I°. On met l'*Alliage de plomb & d'argent*, tel qu'il sort fort impur de la fonte de cette Mine, dans une *grande Coupelle*, qui en contient environ soixante-quatre quintaux. (*Fig.* 7 & 10).

II°. Cette Coupelle, à laquelle on donne le nom de Test ou de Cendrée, & dans laquelle s'imbibe une partie de la Litharge, est placée dans un *grand Fourneau voûté*, qui fait reverberer la flamme sur sa surface.

Mine de Ramelsberg.

III°. Chaque Affinage de soixante-quatre quin-

taux de cet Alliage, donne huit ou dix marcs d'*Argent fin*; vingt-deux ou vingt-trois quintaux de *Litharge friable*, fort impure & mêlée de beaucoup de cendres, mais qui est d'un grand usage dans la Poterie; vingt ou vingt-deux quintaux de *Litharge fraîche*, que l'on révivifie ou que l'on peut révivifier en plomb ordinaire; vingt ou vingt-deux quintaux de *Tests impregnés de Litharge*; & cinq ou six quintaux de *Crasses*, qui ont aussi leur usage & leur prix.

Produits de cette Mine.

IV°. La durée de chaque Coupellation, est de seize ou dix-huit heures. Mais l'*Argent affiné* que l'on en retire dans une premiere Coupellation, n'est pas encore parfaitement pur : il en exige une seconde à part, à laquelle on donne le nom de *Raffinage*; & qui revient à celle que nous venons de decrire dans le Problême précédent.

1658. PROBLÊME III. *Etant donné un Alliage d'Or & d'Argent, en faire le Départ par l'Eau forte.*

Départ d'un Alliage d'or & d'argent, par l'Eau forte.

SOLUTION. On donne le nom de *Départ*, en Chymie, à l'opération par laquelle on sépare l'un de l'autre, l'Or & l'Argent alliés ensemble. A ce terme, est donc attachée ici une idée de partage & de séparation.

Inquart de l'Or.

I°. Pour que le Départ par l'Eau forte, soit possible; il faut qu'il y ait dans l'Alliage, beaucoup plus d'argent que d'or : sans quoi, l'Argent se trouvant en quelque sorte recouvert par l'Or, se trouvant par-là même comme garanti de l'action de l'Eau forte ou de l'Acide nitreux; le Départ ne se feroit point, ou ne se feroit que très-imparfaitement.

L'expérience a fait connoître qu'il falloit que l'Alliage à décomposer, eût au moins trois par-

ties d'argent sur une d'or. Quand l'Argent y est en moindre proportion, on y ajoute la quantité qui y manque : en ayant soin de pécher plûtot par excès que par défaut à cet égard.

II°. L'Alliage à décomposer, étant ainsi préparé, on le réduit en grenaille, ou en petites lames que l'on roule sur elles-mêmes en forme de cornets ; & l'ayant mis en cette maniere dans un *Matras convenable C D*, on verse par dessus une fois & demi autant d'Eau forte, qu'il y a d'Argent à dissoudre ; par exemple, trois livres d'Eau forte, sur deux livres d'Argent. (*Fig.* 20).

Dose convenable d'Eau forte.

L'Acide nitreux, par son affinité naturelle avec l'Argent, appliqué de toutes parts à la surface de cette grenaille ou de ces petites lames, en détache avec une violente effervescence, des Molécules d'or & d'argent, ensemble unies & alliées ; met & retient en dissolution, les *Molécules d'argent*, qui ont avec lui de l'affinité ; ne retient point de même les Molécules d'or, qui manquant d'affinité avec lui, s'en séparent, & se précipitent au fond du Matras, en vertu de leur Pesanteur.

Précipitation de l'Or.

Quand l'Eau forte est peu concentrée, on aide la Dissolution, sur-tout dans le commencement, par la chaleur d'un Bain de sable, sur lequel on place le Matras.

III°. Lorsque, malgré la chaleur que l'on donne au Matras, on n'y apperçoit plus aucun signe de Dissolution, on décante l'*Eau forte, chargée d'Argent* ; & on verse sur le Résidu, une petite quantité de nouvelle Eau forte, plus concentrée que la précédente, & on la décante de même, quand elle ne donne plus aucun signe de Dissolution.

Décantation de la Dissolution d'Argent.

On peut répeter une seconde fois cette der-

miere opération, pour se bien assurer que l'on a bien exactement dissous tout l'Argent qui étoit contenu dans l'Alliage. Tout l'Argent se trouvera alors dans l'*Eau forte décantée* ; & tout l'Or, dans le Matras : la séparation de ces deux Métaux, se trouve donc entiere & complette.

Or de Départ. IV°. Il ne reste plus après cela, pour obtenir l'Or dans toute sa pureté possible, qu'à laver dans une grande quantité d'eau bouillante, la *Poudre d'or* qui se trouve dans le Matras ; pour la purger entierement de la Dissolution d'argent dont elle peut encore être mouillée ; & on aura ainsi un Or très-pur, que l'on nomme *Or de départ*.

L'Argent, séparé de l'Eau forte. V°. Quant à l'Argent, qui se trouve actuellement en dissolution dans l'Eau forte ou dans l'Acide nitreux ; pour l'obtenir à part, il suffira de plonger dans cette Dissolution, des *Lames de cuivre* ; qui, en vertu de leur affinité supérieure & prédominante avec l'Acide nitreux, s'empareront de cet Acide, en expulseront l'Argent, & le précipiteront sous son Brillant métallique.

C'est l'Argent le plus pur. On lave cet *Argent ainsi précipité*, pour le purger de la dissolution de cuivre qui le mouille ; & on le passe avec du plomb à la Coupelle, pour en séparer une petite portion de cuivre auquel il s'est uni dans la Précipitation. L'Argent que fournit cette Opération, est l'*Argent le plus pur* que l'on puisse obtenir : il est, en style d'Affinage & d'Orfevrerie, à douze deniers de fin.

Le Départ par l'Eau régale, moins commode & moins usité. 1659. REMARQUE. Le *Départ d'un Alliage d'Or & d'Argent*, peut se faire, ou par l'Eau forte, qui dissout l'Argent, sans dissoudre l'Or ; ou par l'*Eau régale*, qui dissout l'Or, sans dissoudre l'Ar-

gent. Mais, parmi ces deux Moyens, le premier est le plus commode & le plus usité; & c'est le seul dont nous ferons ici mention (*Fig.* 20).

Quand on a besoin d'une rigoureuse exactitude, dans le *Départ par l'Eau forte*, ou par l'Acide nitreux; il est absolument nécessaire que l'Acide nitreux soit très-pur, & sur-tout qu'il soit parfaitement exempt de tout mélange avec l'*Acide vitriolique* & avec l'*Acide marin*: sans quoi, tandis que l'Acide nitreux dissout l'Argent & précipite l'Or; l'Acide vitriolique & l'Acide marin, répandus dans cette Dissolution, en se combinant avec quelques portions de l'Argent dissous, y formeroient *deux especes de Sels à base d'argent*, qui se précipitant avec l'Or & restant mêlés avec l'Or précipité, en altéreroient la pureté, & l'empêcheroient d'être un vrai Or de départ.

Pureté nécessaire à l'Acide nitreux.

1660. PROBLÊME IV. *Faire l'Arbre de Diane, ou l'Arbre philosophique des Alchymistes.*

SOLUTION. L'*Arbre de Diane*, n'est autre chose qu'un *Arrangement symmétrique en forme de végétation*, que l'on fait prendre aux molécules de l'Argent amalgamé d'abord avec le Mercure, & dissous ensuite dans l'Acide nitreux.

L'Arbre de Diane.

Pour faire cette brillante opération chymique, voici le meilleur Procédé, qui est dû au célebre Chymiste Homberg, & qu'ont adopté Messieurs Macquer & de Fourcroy.

I°. On fera d'abord un Amalgame de deux parties d'argent en feuilles, & d'une partie de mercure; par exemple, de deux gros d'argent, & d'un gros de mercure.

Sa Préparation.

On dissoudra ensuite cet Amalgame, tel que nous le supposons dans l'exemple ici donné, dans environ deux onces d'*esprit de Nitre bien pur*,

mais médiocrement fort ; & on étendra cette Dissolution, dans environ trois quarterons d'eau distillée : après quoi, on l'enfermera dans un flacon de crystal, que fermera exactement un bouchon de même matiere.

Sa Formation.

II°. Quand on veut se servir de *cette Dissolution*, pour former l'Arbre de Diane : on en verse environ une once dans un *Verre conique*, au fond duquel on a mis un Amalgame d'argent & de mercure, maniable comme du beurre, de la grosseur d'un pois ou d'une lentille ; & on laisse le verre en repos.

La *Précipitation de l'argent*, a lieu presque sur le champ. L'Argent qui étoit uni au mercure dans la Dissolution, se sépare du mercure, se dépose en filets comme prismatiques à la *surface de l'Amalgame* : d'autres filets viennent s'implanter sur les premiers, jettent des branches & des rameaux de côté & d'autre ; & semblent mettre sous les yeux, le spectacle d'une *Végétation métallique*, dans laquelle nait & se forme un Buisson ou un Arbrisseau d'argent.

Son Explication.

1661. EXPLICATION. Tout ce qu'il y a de surprénant & de merveilleux dans ce Phénomene chymique, est une simple dépendance des *Affinités chymiques*, telles que nous les avons précédemment observées.

Affinité prédominante du Mercure avec l'Acide nitreux.

I°. Le *Mercure* a plus d'affinité que l'argent, avec l'*Acide nitreux* : ainsi que le démontrent visiblement toutes les expériences chymiques.

L'Argent de la Dissolution, est précipité par le Mercure de l'Amalgame.

Le Mercure de l'Amalgame placé au fond du Verre conique, doit donc se détacher de cet Amalgame, pour s'unir à l'Acide nitreux de la Dissolution qui l'environne ; & en s'unissant aux molécules de mercure que cet Acide tient en

dissolution conjointement avec des *Molécules d'argent*, expulser & précipiter celles-ci, & en prendre la place.

II°. Les Molécules d'argent, précipitées & mises en liberté, & nageant paisiblement dans un Fluide en repos, doivent nécessairement, selon la Loi commune de toute Crystallisation, s'unir entre elles, selon l'*exigence de leur Polarité*, ou selon l'affinité prédominante de leurs faces les plus analogues. (1524). Cet Argent se crystallise.

III°. L'Argent précipité est sous sa forme naturelle & dans son Brillant métallique : ce qui paroît être une *Propriété commune à tous les Métaux*, toutes les fois qu'ils sont séparés d'un Acide par un autre métal.

IV°. Les ramifications de l'Arbre de Diane, ne sont point un argent pur & ductile, mais un *Amalgame cassant & crystallisé* d'argent & de mercure, dans lequel l'argent est la partie incomparablement prédominante : parce qu'en se précipitant du Mercure, avec lequel il étoit intimement combiné, l'Argent, selon l'*exigence commune de toutes les Affinités chymiques*, retient encore une petite portion de la substance qu'il est forcé de quitter & d'abandonner. Cet Argent n'est point pur & ductile.

PARAGRAPHE NEUVIEME.

LA VITRIFICATION ET L'ART DE LA POTERIE.

LES *Sables* & les *Argilles* méritent aussi l'attention de la Physique & de la Chymie. Nous nous bornerons ici à observer ces deux especes de Substances terreuses relativement à la propriété qu'elles ont, l'une, de devenir la base de toutes Les Sables & les Argilles.

les plus belles Vitrifications; l'autre de résister aux feux les plus violens, sans se fondre & sans se vitrifier.

LA VITRIFICATION.

Idée de la Vitrification.

1662. OBSERVATION I. La *Vitrification* est la transformation d'une matiere opaque & sans ductilité, en une matiere d'abord ductile & ensuite transparante, qui prend aisément toutes les formes imaginables, dans son état de fusion & d'incandescence; & qui, en perdant sa ductilité, acquiert une parfaite transparence, dans son état de refroidissement.

I°. L'Art de la Verrerie, est l'un des plus brillans côtés de la Chymie; qui, dans aucune de ses opérations, ne se montre jamais mieux en grand, l'émule & la rivale de la Nature.

Le Cryſtal factice & le Verre commun.

Le *Cryſtal factice*, en sortant d'une des Manufactures royales de France, semble presque ne le céder en rien, à la dureté & à la fusibilité près, au Cryſtal de roche; & le *Verre commun*, que l'on fabrique avec beaucoup moins de soin dans un grand nombre de Verreries, l'emporte sur une foule de Vitrifications grossieres que forme assez souvent, au voisinage des Volcans, la Nature elle-même.

Comment s'opere la Vitrification.

II°. Pour opérer le phénomene de la Vitrification, la Chymie n'a besoin que de trois choses principales; savoir, en premier lieu, d'une *Terre vitrifiable quelconque*, telle que le Sable des rivieres, les Cailloux concassés & pulvérisés, certaines Chaux métalliques, & particulierement celle du Plomb; en second lieu, d'un *grand Fourneau de fusion*, qu'elle adapte à ses usages, & où elle soumet au feu le plus violent, les matieres à vitrifier; en troisieme lieu, de *quelques Fondans*

salins ou métalliques, tels que l'Alkali fixe végétal, l'Alkali fixe minéral, les Chaux & les Scories de certains métaux, qui aident & facilitent la fusion & la vitrification des Substances terreuses trop réfractaires.

III°. Il n'existe aucune espece connue de terre, qui soit absolument incapable d'être vitrifiée ; & les *Os même des animaux*, que l'on regarde comme la substance terreuse la plus réfractaire, ou la moins fusible & la moins vitrifiable, peuvent se convertir, quoique très-difficilement, sous les mains d'une industrieuse Chymie, en un excellent *Crystal factice*.

Mais, parmi les substances terreuses, les Sables & les Cailloux, dont la nature est foncierement la même, sont celles que l'on choisit de préférence, pour obtenir aisément un Crystal factice d'une excellente qualité ; & par-là même, un Crystal factice bien solide, bien transparant, bien inaltérable.

Quelles Substances sont plus propres à être vitrifiées.

Celui que l'on obtient des Terres calcaires, des Terres Gypseuses, de certaines Terres argilleuses, est très-sujet à s'altérer, à se ternir, à perdre une grande partie de sa transparance : il est d'une qualité incomparablement inférieure.

1663. OBSERVATION II. Les *Sables* & les *Cailloux*, qui sont la base principale de toutes les Vitrifications, sont des *Substances très-réfractaires*, que la plus violente chaleur des Fourneaux Chymiques ne met point en fusion ; quand elles y sont convenablement mêlées avec les *Fondans salins ou métalliques*, dont nous venons de parler

Les Sables & les Cailloux, & leurs Fondans.

I°. Il faut exclure des Fondans salins, *tous les Acides* & *tous les Alkalis volatils* : parce qu'ils n'ont pas assez de fixité, pour résister à la chaleur des

Fondans salins : les deux Alkalis fixes.

Verreries; qui les volatilise & les dissipe en pure perte, bien long-tems avant qu'ils aient pu exercer leur action sur les terres à vitrifier.

Il n'y a donc que l'Alkali fixe végétal & l'Alkali fixe minéral, qui puissent faire la fonction de Fondans salins, dans des Terres à vitrifier.

Fondans métalliques: les Chaux de Plomb.

II°. Il faut exclure des Fondans métalliques, qui ne peuvent être que des Chaux phlogistiquées, tous les Métaux qui ne sont pas susceptibles d'être calcinés, tels que l'Or, l'Argent, la Platine; tous les Métaux & tous les Demi-métaux qui, en se calcinant, perdent trop ou trop peu de leur Phlogistique: par la raison que les substances métalliques ne s'allient avec aucune Substance terreuse, quand elles conservent trop de Phlogistique; & que quand elles n'en conservent pas assez, la substance terreuse n'est pas en prise à leur action.

Il n'y a guere que la Chaux de plomb, qui soit bien propre à faire la fonction de *Fondant métallique*, dans la Vitrification. Le Plomb qui est très-riche en Phlogistique, ou en Principe inflammable, en perd très-facilement une assez grande quantité, pour cesser d'être dans l'état métallique; & sa Chaux quelconque en retient toujours assez, pour rester très-fusible & très-vitrifiable; & pour se trouver en état, par la fluidité & l'activité singuliere qu'elle acquiert en se fondant, de contribuer efficacement à la fusion & à la vitrification des substances terreuses auxquelles elle est mêlée.

Double espece de Cryſtal factice.

1664. OBSERVATION III. On peut, dans une Vitrification, ou n'employer que des Fondans salins, ou n'employer que des Fondans métalliques, ou employer un Mélange de Fondans salins &

& de Fondans métalliques; & par ce moyen, on obtient des *Verres d'une différente densité*, dont on commence à faire un usage si avantageux, dans les Lunettes acromatiques.

I°. Le *Verre où n'entrent que des Fondans métalliques*, par exemple, qu'une Chaux quelconque de plomb, est plus dense, plus pesant, moins fragile, plus doux & comme plus onctueux, que le *Verre où n'entrent que des Fondans salins*.

On donne également le nom de *Cryſtal*, à ces deux sortes de Verre, quand ils sont l'un & l'autre parfaitement bien conditionnés. Par exemple, le Crystal de la Manufacture royale des Glaces, en France, est à Fondans salins; & le Crystal auquel on donne le nom de *Flintglass*, en Angleterre, est à Fondans métalliques.

II°. Il n'est pas aisé de déterminer précisément, les *doses de Sable & de Fondans*, qui doivent former une belle Vitrification: on les varie selon la qualité que l'on veut donner au Crystal que l'on a en vue. Doses du Sable & des Fondans.

Par exemple, si on fait fondre ensemble, trois parties de Minium ou de Litharge, avec deux parties de Sable ou de Cailloux pulverisés; on obtiendra un *Crystal très-dense & peu dur*. Ce Crystal auroit été un peu moins dense & un peu plus dur, si le mélange dont on vient de parler, eût été fait à parties égales.

De même, si on fait fondre ensemble six parties d'Alkali fixe, végétal ou minéral, avec huit parties de Sable ou de Cailloux; on obtiendra un *Crystal tres-beau, mais moins dense & moins pesant que le précédent*. Verres de differente densité.

De même encore, si on fait fondre ensemble une demi-partie d'Alkali fixe, une demi-partie de Chaux de plomb, & une partie de Sable ou

de Cailloux; le Cryſtal que l'on obtiendra, aura une *Peſanteur ſpécifique à peu-près moyenne* entre celles des deux Cryſtaux précédens.

Le Verre groſſier.

III°. Le *Verre le plus groſſier* ne differe du Cryſtal dont nous venons de parler; que parce que les Sables & les Fondans qui entrent dans ſa compoſition, ſont moins purs & moins propres à ſe combiner enſemble.

Par exemple, pour faire le *Verre des bouteilles à vin*, on ſe borne à prendre un Sable peu choiſi, & ſouvent mêlé avec d'autres Subſtances terreuſes; & on lui donne pour Fondans, non des Alkalis bien purifiés, mais les cendres mêmes où ſe trouvent ces Alkalis, telles que les Potaſſes, les Soudes, les Cendres ordinaires, celles même qui ont déjà ſervi aux leſſives des Blanchiſſeuſes.

1665. OBSERVATION IV. Quand la Fuſion & la Vitrification ſont parvenues à leur point de perfection, dans une Verrerie, ce qui exige le feu le plus violent pendant dix ou douze heures: alors on ſoufle la *Matiere vitrifiée* dans des Moules convenables; & on porte ſucceſſivement les Vaiſſeaux qui viennent d'être façonnés, encore tout rouges de feu, dans *un Four* trop peu échauffé pour les ramollir & les déformer; mais aſſez échauffé pour les maintenir long-tems dans un aſſez grand degré de chaleur, & pour ne les laiſſer refroidir que par une ſuite décroiſſante de degrés inſenſibles.

Recuite du Verre & du Cryſtal.

Sans cette *Précaution eſſentielle*, trop ſubitement refroidis, *ces Vaiſſeaux* manqueroient de conſiſtence & de ſolidité; & la plus petite alternative de chaud & de froid, ſouvent même le plus léger contact, ſuffiroient pour les briſer & les mettre en pieces.

Le *Cryſtal factice*, quand il eſt bien fait & bien conditionné, n'eſt aucunement en priſe à l'action diſſolvante des Acides, des Alkalis, des divers Cauſtiques de la Chymie : par la raiſon que ſes *Parties conſtituantes*, ſavoir, la Terre & ſon Fondant, y ſont par-tout dans un état de Saturation parfaite ; & que la Force d'affinité, qui y fait adhérer la Terre à ſon Fondant, eſt ſupérieure à celle que pourroient avoir avec cette Terre ou avec ce Fondant, les Acides, les Alkalis, les divers Cauſtiques de la Chymie. On peut dire la même choſe, du Verre groſſier & commun, qui forme les bouteilles à vin.

Comment ils ne ſont point en priſe aux Acides.

Mais il eſt très-poſſible de faire du Verre ou du Cryſtal, où la *partie alkaline du Fondant* ſoit trop abondante, & ne ſoit pas parfaitement ſaturée par la partie terreuſe ; & alors ce Verre ou ce Cryſtal pourra être plus ou moins aiſément attaqué & corrodé par les Acides.

L'ART DE LA POTERIE.

1666. OBSERVATION. *L'Art de la Poterie*, a beaucoup de rapport avec celui de la Verrerie. Cet Art conſiſte à donner de l'adhérence & de la conſiſtence à *certaines Terres argilleuſes*, que l'on paitrit, que l'on façonne en Vaſes de différentes formes & de différentes grandeurs, & que l'on fait cuire & durcir dans des Fours convenables.

Idée des Terres argilleuses.

1°. Une des propriétés particulieres des Terres argilleuſes, que l'on nomme auſſi *Terres glaiſes*, c'eſt de ſe délayer dans l'eau, de s'en imbiber, de s'y gonfler ; & de pouvoir s'y réduire en une *Pâte ductile & liante*, à laquelle on peut donner toutes ſortes de formes durables.

Elles ſe délayent dans l'eau.

Cette propriété diſtingue l'Argille, du Sable,

du Caillou, de toutes les Terres calçaires.

II°. Une autre propriété particuliere des Terres argilleuſes, quand elles ſont bien pures, bien homogenes, c'eſt d'être *réfractaires & infuſibles au ſuprême degré*; & de réſiſter, ſans ſe fondre, au feu le plus violent des Fourneaux chymiques.

Elles ſont très-réfractaires.

Cette propriété les diſtingue des Terres gypſeuſes, des Terres calcaires, qui ſe calcinent très-aiſément; des Sables & des Cailloux qui, quoique très-réfractaires, le ſont beaucoup moins que la pure Argille.

III°. Mais, comme les Terres argilleuſes que fournit la Nature à l'Art de la Poterie, ne ſont, ni également pures, ni également mélangées avec d'autres eſpeces de terre; il s'enſuit qu'il doit y avoir, comme il y a en effet, entre les Terres argilleuſes, de *très-grandes différences*, dont il eſt important de prendre une idée ſuffiſamment exacte.

Elles ont de grandes différences entre elles.

1667. EXPLICATION I. Parmi les Terres argilleuſes, il y en a quelques-unes, ſavoir, celles qui ſont les plus pures & *dont le grain eſt le plus groſſier*, qui réſiſtent à la plus grande violence du feu, ſans ſe fondre, ſans ſe calciner.

Premiere ſorte d'Argilles.

Façonnées en Vaſes de différente forme & de différente grandeur, elles prennent *très-peu de retraite*, dans les Fourneaux où on les place pour les cuire & pour les durcir: elles ſe bornent à y acquérir une aſſez grande dureté, ſans y acquérir une bien grande denſité: elles en ſortent fort poreuſes.

Elle prend peu de retraite.

I°. C'eſt avec cette Argille, que l'on fait les *Creuſets* qui doivent réſiſter à l'action des Feux les plus violens & des Diſſolvans les plus actifs. (*Fig.* 5).

Mais, comme ces Creuſets ſont à la fois *très-réfractaires & très-poreux*; il arrive aſſez fréquem-

ment qu'en restant eux-mêmes infusibles, ils ne peuvent long-tems contenir certaines substances très-fusibles & très-actives, telles que le Nitre, le Verre de plomb, les Verres dans lesquels entre beaucoup d'arsenic, lesquelles penetrent & passent en partie à travers leurs pores.

Creusets très-poreux & très-réfractaires.

II°. C'est aussi avec cette même Argille, que l'on fait un grand nombre d'Ustensiles Chymiques, qui ont besoin d'être excessivement réfractaires & infusibles; tels que les *Moufles*, les *Grilles des cendriers*, & ainsi du reste.

Mouffles, & Grilles des cendriers.

La partie terreuse des *Pavés de Paris*, paroît être en assez grande partie, une argille de cette nature; c'est-à-dire, une argille à grain très-grossier & très-réfractaire.

1668. EXPLICATION II. Parmi les Terres argilleuses, il y en a d'autres qui sont aussi assez pures, *mais dont le grain est plus fin*, qui résistent à-peu-près de même aux feux les plus violens, sans se fondre & sans se calciner.

Seconde sorte d'Argilles.

Elles different des précédentes, en ce que, étant façonnées en Vases de différente forme & de différente grandeur, elles prennent *beaucoup de retraite*, & elles acquierent une densité & une dureté comparables à celles des Cailloux, dans les Fourneaux où on les fait cuire & durcir: propriétés qu'elles doivent assez vraisemblablement à quelques portions de Craie, de Gypse, de Terre ferrugineuse, qui y font la *fonction de Fondans*; & qui s'y trouvent en trop petite quantité, pour leur procurer une fusion complette; & en assez grande quantité, pour les rammolir, pour leur donner un commencement de fusion, pour les mettre en état d'acquérir une contiguité plus intime, une densité plus grande, & par-là même, une dureté plus considérable.

Elle prend beaucoup de retraite.

I°. C'est avec cette argille, que l'on fait un grand nombre de Creusets, de Coupelles, de Cornues, & d'autres Vaisseaux chymiques; que l'on distingue des Vaisseaux de Crystal, par la dénomination générale de *Vaisseaux de grès*, ou de terre cuite.

Creusets, Cornues, & autres Vaisseaux de grès.

Le défaut général de cette sorte de Poterie, c'est d'être *sujette à se casser* dans toutes les opérations où elle se trouve exposée à passer trop promptement d'un grand degré de chaleur, à un degré de chaleur beaucoup moindre, comme dans un Fourneau où il y a un courant d'air très-rapide; ce qui provient sans doute, de ce que sa dureté & sa densité l'empêchent de se dilater & de se resserrer aussi facilement & aussi promptement que l'exigeroit un brusque changement de température.

II°. Cette même Argille à grain fin, aidée d'une petite quantité de Fondans convenables, constitue foncierement la *Porcelaine*, qui doit être regardée comme le chef-d'œuvre de l'Art de la Poterie; & qui, du côté de la Pâte, ne differe des derniers Vaisseaux de grès, dont nous venons de parler, qu'en ce que cette Pâte a été conduite & amenée à une *Demi-vitrification*, qui lui donne une plus ou moins grande transparence.

La Porcelaine.

1669. EXPLICATION III. Parmi les Terres argilleuses, il y en a d'autres encore, qui ont la propriété de commencer d'abord par se durcir, à un feu médiocre; & de se fondre ensuite entierement, à un feu très-fort; & ce sont celles qui sont les moins pures, qui sont mêlées avec une grande quantité de matieres hétérogenes, propres à leur servir de Fondans.

Troisieme sorte d'Argilles.

C'est avec cette *Argille fusible*, que se fait la plus grande partie de la Poterie la plus usuelle : Poterie d'autant moins couteuse, qu'elle se fabrique avec plus de facilité, qu'elle se cuit & se durcit avec fort peu de feu ; & qu'elle prend aisément une *Cuite plus ou moins forte*, selon les divers usages auxquels on la destine. Elle forme la Poterie commune.

Avec cette même Argille, l'on fait ou l'on peut faire aussi des Briques, des Thuiles, des Moëllons, des Chaufferettes, des Poëles, & ainsi du reste.

PARAGRAPHE DIXIEME.

LA DISTILLATION ET SES PRINCIPAUX USAGES.

NOUS observerons ici la *Distillation*, dans ce qui concerne l'Eau de vie, l'Esprit de vin, l'Eau des rivieres, l'Eau de la Mer, les Eaux aromatiques, les Huiles essentielles des Plantes, le Pyrophore & le Phosphore : ce qui suffira abondamment pour servir d'exemple à une infinité d'autres Opérations semblables, que peut mettre en œuvre la Chymie, pour former des *Mixtes artificiels* de toute espece.

L'EAU DE VIE ET L'ESPRIT DE VIN.

1670. PROBLÊME I. *Faire l'Eau de vie, par la distillation du Vin.* (Fig. 12).

SOLUTION. On donne le nom d'*Eau de vie*, en général, à la partie spiritueuse que l'on retire, par le moyen d'une premiere distillation, des différentes Liqueurs qui ont subi la Fermentation vineuse ; par exemple, du Vin, du Cidre, de la Idée générale de l'Eau-de-vie.

Biere, du Jus de cerise, & ainsi du reste. La distillation du Vin de raisin, servira ici d'exemple général à cet égard. Pour *faire l'Eau de vie*, telle qu'elle est dans le Commerce :

Comment on la fait.

I°. On met le Vin que l'on destine à cette opération, dans de *très-grands Alambics*, auxquels sont adaptés des Serpentins, pour le distiller ; & on conduit cette distillation, en telle maniere qu'il sorte du bec de l'Alambic, un *filet continu de Liqueur*, qui passe dans le Récipient P B, & qui est l'Eau de vie elle-même.

II°. On soutient cette Distillation, jusqu'à ce que l'on s'apperçoive que la *Liqueur qui distille*, commence à n'être plus inflammable ; & alors on l'arrête totalement, & l'Opération est finie.

En la poussant plus loin, on feroit passer dans l'*Eau de vie*, que l'on vient d'obtenir, une trop grande quantité du Principe aqueux & du Principe huileux du Vin : ce qui ne serviroit qu'à la vicier, en lui donnant un goût moins agréable & une vertu moins énergique.

1671. PROBLÊME II. *Faire l'Esprit de vin, par la distillation de l'Eau de vie*, (Fig. 12).

Idée générale de l'Esprit-de-vin.

SOLUTION. L'*Esprit de vin*, en général, est la partie la plus spiritueuse de l'Eau de vie elle-même : c'est l'Eau de vie, rectifiée, ou dépouillée d'une grande partie de ce qu'elle renferme de surabondant, en genre de Principes aqueux & de Principes huileux. Nous prendrons encore ici pour exemple général, l'esprit de vin que donne l'eau de vie extraite du Vin de raisin : l'eau de vie extraite du Cidre, de la Biere, du Jus de cerise, donne aussi & de la même maniere, un vrai esprit de vin.

Pour faire l'*Esprit de vin*, auquel on donne aussi

le nom d'*Esprit ardent*, il suffit de distiller & de rediftiller l'Eau de vie, comme on vient de voir distiller le Vin.

I°. La partie la plus spiritueuse de l'Eau de vie, s'éleve la premiere, & forme l'esprit de vin ou l'esprit ardent le plus pur; & si l'on recueille séparément les *premiers Produits* de cette nouvelle Distillation, on aura ce que l'on nomme l'*Esprit de vin rectifié*. Comment on le forme.

II°. Les Produits suivans de cette même Distillation, deviendront successivement un Esprit de vin, de plus en plus moins pur, qui se trouve encore très-propre à une infinité d'usages, tel qu'il est; & que l'on pourra purifier & rectifier de plus en plus, si l'on veut, en le soumettant à de nouvelles distillations.

Quand on distille à la fois, dans un même Alambic, une grande quantité d'Eau de vie, par exemple, une quantité d'environ deux cents pintes: les *huit ou dix premieres pintes*, qui passent dans le Récipient, étant recueillies séparément, sont un *Esprit de vin très-rectifié*; & l'on n'a pas besoin d'un Esprit de vin plus pur, dans les plus délicates operations de la Physique & de la Chymie. Esprit-de-vin, très-rectifié.

L'EAU DISTILLÉE.

1672. OBSERVATION. L'*Eau distillée* est d'un très-grand usage dans la Chymie & dans la Physique: parce que l'eau commune des fontaines & des rivieres, est presque toujours chargée de quelques substances étrangeres qu'elle tient en dissolution; & qu'elle a besoin d'être amenée par la distillation, à son plus grand degré de pureté, pour entrer dans certaines combinaisons délicates de la Chymie; & pour devenir un *Terme fixe de comparaison*, en genre de Pesanteur spécifique, Usages de l'Eau distillée.

dans la Chymie & dans la Physique. Pour donner à l'Eau commune, le degré de pureté nécessaire, & pour en faire l'*Eau distillée* dont il est ici question :

Comment on la distille.

I°. On choisit, parmi les *Eaux naturelles*, l'eau la plus pure que l'on puisse avoir ; par exemple, celle que donne la pluie ou la neige, ou celle des fontaines ou des rivieres qui coulent sur des sables, qui sont très-claires, & qui n'ont ni odeur, ni couleur.

On met cette *Eau ainsi choisie*, ou dans un Alambic de crystal, ou dans un Alambic de cuivre bien étamé, l'un & l'autre parfaitement propre ; & on procede à la distillation, à un degré de feu très-modéré. (*Fig.* 2 & 12).

On rejette les *premieres Portions d'eau*, qui passent dans la distillation : soit parce qu'elles servent à mieux laver l'Alambic & le Récipient ; soit parce que, si l'eau que l'on soumet à la distillation, contenoit par hazard quelques substances hétérogenes volatiles, ces substances passeroient avec les premieres portions d'eau, dans la distillation.

Comment on la recueille.

II°. On arrête la distillation, quand on a fait passer dans le Récipient, environ la *moitié de l'eau à distiller* : parce que ce qui reste alors dans l'Alambic, est chargé d'une plus grande partie de substances hétérogenes, que cette eau restante seroit exposée à enlever & à entraîner avec elle dans la distillation.

On retire alors du Récipient, l'*Eau ainsi distillée* ; & on la met dans des bouteilles bien nettes, que l'on a eu soin de rincer auparavant avec cette même eau, & que l'on bouche exactement avec des bouchons de crystal.

III°. On sera assuré que cette Eau distillée a

le degré de pureté convenable : si lorsqu'on en verse une petite quantité sur une *Teinture de tournesol & de violettes*, elle n'en change aucunement les couleurs ; & si en recevant dans son sein, une *Dissolution d'argent par l'Acide nitreux*, elle conconserve sa même limpidité. Comment on l'éprouve.

L'EAU DE LA MER, RENDUE POTABLE.

1673. OBSERVATION. Pour *rendre potable l'eau de la Mer*, il suffit de la distiller dans un Alambic convenable. (*Fig.* 2 & 12).

I°. Dans cette distillation, la Substance à distiller, est *une Dissolution* de Sel commun, de Sel marin à base terreuse, & d'un peu de Sélenite & de Sel de Glauber, dans environ *dix fois autant d'eau naturelle*, telle que celle des fontaines & des rivieres. Idée de l'Eau de la Mer.

II°. En recevant l'impression du feu dans l'Alambic, la *Partie aqueuse* s'éleve en vapeurs vers le Chapiteau, dégagée des matieres salines & séléniteuses, qu'elle y tenoit en dissolution, & qui sont d'une nature incomparablement plus fixe ou moins volatile ; & elle passe ainsi dans le Récipient, telle à-peu-près qu'y passe l'eau des rivieres & des fontaines, distillée de la même maniere. Effets de la distillation sur cette eau.

1674. REMARQUE I. L'Art de *dessaler l'eau de la Mer*, est une des belles Découvertes de notre siecle ; & c'est à Messieurs Gautier, Médecin de Nantes, & Poissonnier, Médecin de la Faculté de Paris, que le Public en est redevable. La Distillation la rend potable.

I°. Le Médecin de Nantes, imagina, en 1717, une *Machine distillatoire*, par le moyen de laquelle l'Eau de la Mer, tranquillement distillée, devenoit très-potable. Premiere Machine distillatoire.

Mais cette Machine, qui réussissoit très-bien sur

Terre, n'eut pas le même ſuccès ſur Mer : à cauſe du roulis du Vaiſſeau, qui faiſant monter ſans ceſſe vers le Chapiteau, des flaquées plus ou moins abondantes d'eau non diſtillée, altéroit inévitablement celle que fourniſſoit la diſtillation.

Seconde Machine diſtillatoire.

II°. Le Médecin de la Faculté de Paris, imagina une *autre Machine diſtillatoire*, qu'il rendit publique en 1763 ; & qui adaptée aux fourneaux de cuiſine, ſur un Vaiſſeau, y donne abondamment une eau diſtillée très potable, ſans entraîner une grande conſommation de matieres combuſtibles.

Le ſeul défaut de cette Machine diſtillatoire, dont on trouve une deſcription très-détaillée dans la Chymie expérimentale de Baumé, c'eſt d'être fort compliquée ; & nous en avons imaginé une incomparablement plus ſimple, mais que nous n'avons pas encore le tems de faire connoître.

Uſurpation de l'Anglois Irvine.

La Machine diſtillatoire de M. Poiſſonnier, étoit connue & miſe en uſage en France, depuis huit ou dix ans, tant dans la Marine royale, que dans la Marine marchande ; lorſqu'un Anglois, nommé Irvine, la préſenta au Parlement d'Angleterre, il y a dix ou douze ans, comme étant de ſon invention : ce qui lui valut une penſion de cinq mille livres. Il ſeroit bon peut-être qu'une ſemblable ſupercherie ne pût jamais impunément s'adreſſer à un Corps reſpectable, & ſur-tout à des Repréſentans d'une Nation.

Pourquoi la Diſtillation ne doit pas y être pouſſée trop loin.

1675. REMARQUE II. L'Eau de la Mer, indépendamment de *ſa Salure*, qui lui vient du ſel commun qu'elle tient aſſez abondamment en diſſolution, a une certaine *Âcreté nuiſible & déſagréable*, que l'on attribuoit autrefois à des matieres bitumineuſes dont on la croyoit impregnée ; mais qui, ſelon les modernes obſerva-

tions de la Chymie, provient d'un Sel marin à base terreuse, lequel s'y trouve aussi dissous avec le Sel commun, quoique en quantité beaucoup moindre. (1553).

I°. Si l'eau de la Mer, ne tenoit en dissolution que du sel commun; elle pourroit être distillée jusqu'à siccité, sans cesser de donner une eau potable : parce que l'action du feu, ne décompose point le *Sel commun ;* & que l'Acide & l'Alkali de ce Sel resteroient par conséquent dans l'Alambic, après l'entiere évaporation de l'eau, unis & combinés ensemble, & retenus par leur fixité naturelle. (*Fig.* 12).

II°. Mais, à cause du *Sel marin à base terreuse*, que contient aussi l'eau de la Mer, elle ne peut point être distillée jusqu'à siccité, & donner une eau toujours potable : parce que l'action du feu peut décomposer ce Sel marin à base terreuse ; & qu'elle le décompose en effet, quand la partie aqueuse a passé presque toute entiere en vapeurs, de l'Alambic dans le Récipient.

Alors l'*Acide marin de ce Sel*, se sépare en grande partie de sa base terreuse, s'exalte avec les dernieres portions de l'eau qui acheve de se distiller; & va gâter & vicier toute la portion d'eau précédemment distillée, qui se trouve dans le Récipient P B.

1676. REMARQUE III. Pour convertir l'Eau de la Mer en *Eau potable*, par le moyen de la distillation; il n'est aucunement nécessaire d'y faire entrer des *Intermedes*, tels que les Alkalis fixes. L'expérience a appris aux Chymistes & aux Physiciens, à cet égrad :

Cette Distillation n'a aucun besoin d'intermedes.

I°. Que l'*Eau distillée* que l'on obtient sans aucun Intermede, pourvu que l'on ne pousse pas

trop loin la distillation, ne differe en rien de celle que l'on obtient avec le secours des meilleurs intermedes; & que la premiere est tout aussi potable & tout aussi salubre que la derniere. (*Fig.* 12).

II°. Que l'*Alkali fixe*, végétal ou minéral, que l'on employa d'abord assez communément comme Intermede, dans cette distillation, y est totalement inutile; quand on a soin de ne pas la pousser jusqu'à l'entier épuisement de la partie aqueuse: mais qu'il y devient accidentellement utile, quand on la pousse trop loin; parce qu'alors il absorbe l'*Acide du Sel à base terreuse*, & l'empêche par là même de se sublimer & de se porter en vapeurs dans le Récipient avec l'eau distillée.

En quel cas les Alkalis fixes peuvent y être utiles.

III°. Que quand on a distillé environ les trois quarts de l'eau contenue dans l'Alambic AD, il est à propos d'arrêter la distillation; & de soutirer, par le moyen d'un Robinet, l'eau qui y reste, avant d'y mettre une eau nouvelle, pour procéder à une nouvelle distillation.

La raison en est, que les *dernieres portions de l'Eau à distiller*, sont toujours beaucoup plus salées & souvent moins pures que les premieres; & que les laisser dans l'Alambic, au tems où l'on y mettroit une eau nouvelle, ce seroit augmenter désavantageusement la salure de cette eau, & la faire participer à tout ce qu'il peut y avoir de Principes hétérogenes & insalubres dans l'eau restante.

Esprit Recteur et Eaux aromatiques.

Esprit recteur, ou Principe odorant.

1677. OBSERVATION I. On peut donner le nom général d'*Eaux aromatiques*, à tous les Produits de la distillation, que l'on n'a imprégnés de l'*Esprit recteur* ou du *Principe odorant* de certaines

ſubſtances végétales ou animales, telles que le Thim, la Lavande, la Sauge, la Fleur d'orange, la Roſe, l'Ambre, le Muſc, & ainſi du reſte, que pour en faire les délices de l'Odorat.

I°. Le Principe odorant des Subſtances végétales & animales, eſt miſcible à l'Eau, à l'Eſprit-de-vin, à la plupart des Huiles naturelles convenablement préparées. Sa nature.

Il paroît avoir pour conſtitutifs phyſiques, le Principe inflammable, & une Subſtance ſaline extrêmement atténuée.

II°. Ce Principe odorant eſt d'une nature trop ſubtile, trop volatile, trop fugace, pour être obtenu *ſeul & iſolé*, autrement que dans l'Appareil pneumato-chymique au mercure, qui n'en rendroit pas l'uſage facile. (*Fig.* 42). Baſes qu'on lui donne.

Pour le recueillir & pour le tenir comme ſous ſa main, la Chymie eſt obligée de lui donner une *eſpece de baſe* incomparablement moins volatile, avec laquelle elle l'incorpore; & cette baſe eſt communément ou l'Eau ou l'Eſprit-de-vin ou certaines Huiles vierges. Il eſt lui-même, du moins dans la plupart des Plantes d'où l'extrait la Chymie, une eſpece d'huile eſſentielle.

1678. OBSERVATION II. Pour *obtenir l'Eſprit recteur des Subſtances odorantes* : on prend ces ſubſtances dans leur état naturel le plus convenable; & on les diſtille dans une Cucurbite au bain-marie, à une chaleur très-douce, de trente ou trente-cinq degrés : juſqu'à ce que l'on s'apperçoive que ce qui paſſe dans le Récipient B, n'a plus une odeur aſſez marquée. La Liqueur qui ſe trouve alors dans le Récipient, eſt l'Eſprit recteur de la Subſtance diſtillée (*Fig.* 2 & 12). Comment on l'obtient.

I°. Si la Subſtance à diſtiller, eſt notablement

imbibée d'eau, ou d'une nature fort aqueuse : elle pourra peut-être porter avec elle-même, toute l'eau nécessaire à sa distillation; toute l'eau dont elle a besoin, pour retenir & pour captiver son Principe odorant ou son Esprit recteur.

Son union avec l'eau.

II°. Si la Substance à distiller, est trop seche ou trop peu humide, comme l'est ou comme peut l'être la Lavande ou le Thim : on met avec elle dans la Cucurbite A D, la petite quantité d'eau convenable à la distillation que l'on a en vue.

III°. Au lieu de mettre de l'eau dans la Cucurbite, avec la Substance à distiller, on peut y mettre de l'*Esprit-de-vin ;* & alors le Produit de la distillation, est une *Eau aromatique spiritueuse*, par exemple, une eau de Thim spiritueuse.

Son union avec l'esprit de vin.

Les Produits de la distillation à l'esprit-de-vin, quand on distille des Substances odorantes, peuvent entrer dans la composition d'une infinité de *Liqueurs de table* ; & alors l'Esprit recteur des Substances odorantes, devient à la fois les délices & de l'organe de l'Odorat & de l'organe du Goût.

HUILES ESSENTIELLES DES SUBSTANCES VÉGÉTALES.

1679. OBSERVATION I. L'*Huile*, en général, est un Mixte résultant d'une combinaison intime de Phlogistique, d'Acide, de Terre, & d'Eau : puisque la Chymie extrait ces quatre sortes de Principes, de toute les huiles quelconques, sans en excepter les Huiles essentielles dont il est ici principalement question.

Idée de l'Huile en général.

Ce Mixte est fort combustible, & très-peu dissoluble dans l'eau. Il paroît entrer dans la composition de toutes les Substances végétales & animales ; & n'entrer aucunement dans la composition

position des Substances pleinement minérales, telles que les métaux, les demi-métaux, les sables, les pierres, & ainsi du reste.

1680. OBSERVATION II. On donne le nom d'*Huiles essentielles*, dans les Végétaux, à toutes celles qui ont dans un degré bien sensible & bien marqué, l'odeur du Végétal d'où elles sont tirées; & qui en renferment par-là même, l'*Esprit recteur* ou le Principe odorant dont nous venons de parler.

Idée des Huiles essentielles.

L'*Huile essentielle* paroît exister en deux manieres fort différentes dans les Végétaux; savoir, dans un état de combinaison intime, & dans un état de séparation & de stagnation isolée.

I°. Il est vraisemblable d'abord, que la plus grande partie de l'Huile essentielle qui existe dans les Végétaux, y existe dans un vrai *Etat de combinaison*; & qu'elle y fait partie de quelques-uns de leurs Principes prochains.

Comment elles existent dans les Végétaux.

II°. Il est certain ensuite, qu'il y a un assez grand nombre de Substances végétales, en qui existe une *Huile essentielle surabondante*, une Huile essentielle non combinée avec leurs Principes prochains, mais isolée & déposée comme en réserve dans des Cellules particulieres.

Telle est, par exemple, celle qui réside dans l'écorce des oranges, des citrons, des limons, & de plusieurs autres fruits du même genre; laquelle y est si abondante, qu'on peut l'en extraire par la simple expression.

1681. OBSERVATION III. Pour *obtenir l'Huile essentielle des Plantes*, tant celle qui leur est combinée, que celle qui leur est surabondante: on les distille au bain-marie, dans le tems où elles sont parvenues à une maturité convenable, &

Comment on les obtient.

où leur odeur eſt dans ſa plus grande force ; & on donne tout d'un coup, le degré de chaleur néceſſaire pour faire entrer l'eau de l'Alambic A D en ébullition. (*Fig.* 4 & 12).

L'eau s'éleve en vapeurs, entraînant avec elle toute l'*Huile eſſentielle* de la Plante ſoumiſe à la diſtillation ; & cette huile, en ſe raſſemblant dans le Récipient PB, s'y trouve en partie mêlée avec l'eau qu'elle rend trouble & un peu laiteuſe, comme dans les Émulſions ; en partie dépoſée à la ſurface, & en partie précipitée au fond de l'eau : ſelon les divers degrés de ſa Peſanteur ſpécifique.

On remet de l'eau de tems en tems dans l'Alambic A D, afin que la Plante en ſoit toujours bien mouillée ; & on continue la diſtillation, juſqu'à ce que l'on s'apperçoive que l'eau commence à arriver claire dans le Récipient : alors on l'arrête, & l'opération eſt achevée.

Leur odeur & leur ſaveur.

1682. REMARQUE I. Les Huiles eſſentielles ont une *Odeur forte & aromatique* : parce qu'en s'échappant de la Plante, elles en entraînent avec elles le Principe odorant.

Elles ont de plus une *Saveur un peu âcre & cauſtique*, par où elles different des huiles douces ; & qui leur vient d'un Acide ſurabondant & aſſez développé, dont elles ſont toutes pénétrées.

Quelle chaleur ne les dénature point.

1683. REMARQUE II. Toutes les Huiles eſſentielles ſont capables de s'élever, dans la diſtillation, à un degré de chaleur qui n'excede point celui de l'eau bouillante ; & en comparant l'Huile eſſentielle que l'on obtient de certains fruits, tels que les *Citrons*, par une diſtillation bien ménagée, avec l'Huile eſſentielle que l'on obtient de ces mêmes fruits, par la *ſimple Expreſſion* ; on

sera assuré que ce degré de chaleur n'occasionne à cette sorte d'huile, aucune altération sensible.

Les Huiles essentielles sont fort sujettes à s'altérer & à se rancir, en vieillissant; & en perdant, par l'évaporation, le Principe de leur odeur.

Mais si on les distille de nouveau & de la même maniere, lorsqu'elles sont déjà altérées par la vétusté, & avant qu'elles aient totalement perdu tout le Principe de leur odeur, *elles se revivifient*: c'est-à-dire, qu'elles reprennent toutes les qualités de l'Huile essentielle nouvellement distillée. **Comment on les révivifie.**

LES ÉTHERS.

1684. OBSERVATION. On donne le nom d'*Éther*, à une Liqueur d'une odeur particuliere & très-pénétrante, qui est la plus volatile & la plus inflammable des liqueurs connues. **Idée de l'Ether.**

C'est le *Produit* que donne, dans la distillation, un Mélange convenable d'un Acide quelconque, avec l'Esprit-de-vin très-rectifié.

On peut faire de l'Ether, non-seulement avec l'*Acide vitriolique*, qui a été le premier mis en œuvre pour cet effet, mais encore avec l'Acide marin, avec l'Acide nitreux, avec l'Acide végétal. C'est aux savantes Recherches & aux belles Découvertes de M. le Comte de Lauragais, de M. le Marquis de Courtenvaux, & de M. le Duc d'Ayen, que la Chymie doit une grande partie de ses lumieres sur cet objet, ainsi que sur beaucoup d'autres: elle doit au premier, la création de l'*Ether acéteux*; au second, la création de l'*Ether marin*; & au troisieme, la vraie théorie de l'*Ether nitreux*.

Nous nous bornerons, dans cette Introduction théorique à la Chymie, à donner une idée générale de l'Ether qui résulte de l'Acide vitrioli-

que, & qui est le plus connu & le plus en usage.

1685. PROBLÊME. *Faire l'Ether que donnent l'Esprit-de-vin & l'Acide vitriolique.*

SOLUTION. On peut faire cette espece d'Ether, en différentes manieres : voici celle qui nous paroît la plus simple & la plus facile.

Comment on le procure. I°. On mettra dans une Cornue de verre ou de crystal CD, deux livres d'Esprit-de-vin parfaitement rectifié, sur lesquelles on versera tout-à-la-fois deux livres d'Acide vitriolique bien concentré. (*Fig.* 4).

Ce Mélange bouillonnera & s'échauffera dans la Cornue, que l'on aura soin de remuer à différentes reprises; & il en sortira avec un sifflement assez fort, des Vapeurs d'une odeur très-pénétrante, que l'on laisse se dissiper.

II°. Quand le Mélange commencera à prendre une couleur jaune & rougeâtre, on mettra la Cornue de verre sur un bain de sable déjà un peu échauffé; & on y luttera un Ballon D B, percé d'un trou M sur le côté; & on distillera ce Mélange avec un feu de charbon assez fort pour faire promptement bouillir la Liqueur, & pour l'entretenir toujours bouillante. (*Fig.* 9).

Il passera d'abord dans le Ballon DB, un esprit-de-vin très-suave, après lequel viendra l'*Ether lui-même*, qui s'annoncera par des especes de Stries, que l'on verra se former à la voûte de la Cornue.

III°. On continuera la Distillation, au même degré de feu : ayant soin de déboucher de tems en tems le petit trou M du Ballon, jusqu'à ce qu'en y portant le néz, on y sente une odeur suffocante d'Acide sulfureux volatil.

On délutera alors le Ballon; & on versera très-

promptement la Liqueur qu'il contient, dans un Flacon de cryſtal, que l'on bouchera exactement avec un bouchon de même matiere : il y en aura environ dix-huit onces.

Cette liqueur eſt l'*Ether non rectifié :* c'eſt un mélange d'une portion d'Eſprit-de-vin très-déphlegmé, qui paſſe d'abord dans la diſtillation; de l'Ether, qui s'eſt formé pendant la diſtillation; d'un peu d'Huile & d'un peu d'Acide, qui paſſent aſſez ſouvent avec les dernieres portions d'Ether, ſur la fin de la diſtillation.

IV°. Pour *ſéparer l'Ether* d'avec ces autres ſubſtances : on mettra ce nouveau Mélange dans une autre Cornue de cryſtal, avec ce qu'il faut d'Alkali fixe en liqueur, pour abſorber & pour retenir l'Acide ſulfureux; & on diſtillera le tout très-lentement au bain de ſable à un feu de lampe très-doux, juſqu'à ce que l'on ait fait paſſer en diſtillation, à-peu-près la moitié de la liqueur de la Cornue. Comment on le rectifie.

Ce qui aura paſſé dans le Ballon D B, c'eſt l'*Ether qu'il falloit obtenir*, dans toute la perfection dont il eſt ſuſceptible.

1686. REMARQUE. On fait uſage, dans la Médecine, de cette Liqueur très-volatile & très-inflammable; & on la regarde comme ayant une vertu marquée ſur le genre nerveux, & comme étant très-propre à y faire la fonction de Calmant. On la donne à la doſe de ſept ou huit gouttes ſur un morceau de ſucre que l'on fait manger; ou que l'on diſſout dans une liqueur convenable, pour le faire prendre en boiſſon. Vertus qu'on lui attribue.

Mais, s'il eſt certain que cette liqueur produit quelquefois de bons effets dans les coliques venteuſes, dans les hoquets opiniâtres, dans les affections

convulſives, & dans d'autres maladies de cette eſpece : il n'eſt pas moins certain que très-ſouvent elle n'y fait rien du tout ; & qu'il en eſt de l'Ether à cet égard, comme de tous les autres Antiſpaſmodiques.

ÉMULSION ET DIGESTION.

1687. OBSERVATION. Les termes d'*Emulſion* & de *Digeſtion*, ſont d'un trop fréquent uſage dans la Chymie, pour ne pas exiger que l'on ſe forme une idée exacte de ce qu'ils expriment.

Idée & exemples d'une Digeſtion chymique.

I°. On nomme *Digeſtion*, une opération qui conſiſte à expoſer certains Corps à une chaleur plus ou moins douce, plus ou moins forte, & pendant un tems plus ou moins long, dans des Vaiſſeaux convenables : afin de favoriſer l'*Action réciproque* de certaines ſubſtances les unes ſur les autres.

C'eſt ainſi que l'on met & que l'on tient en Digeſtion, ſur un bain de ſable & à une chaleur douce, un mélange d'Eſprit-de-vin & d'Alkali fixe bien calciné : pour donner lieu à ces deux ſubſtances d'agir l'une ſur l'autre, & de former une *Teinture de Sel de Tartre*.

C'eſt ainſi que l'on met & que l'on tient le Mercure en digeſtion ſur un feu non interrompu, pendant deux ou trois mois : pour donner lieu à l'Air & au Mercure d'agir l'un ſur l'autre, & de former le *Précipité per ſe*. (1645).

C'eſt ainſi que Boerrhave tint pendant quinze ans, de l'Or en fuſion & en digeſtion ſur un feu continuel : pour voir ſi l'action combinée du feu & de l'air, ſeroit capable à la longue, de dénaturer ce Métal parfait.

C'eſt ainſi que l'on met en digeſtion dans l'eau, pendant un tems plus ou moins court, du fro-

ment, de l'orge, & d'autres grains : pour donner lieu à la substance aqueuse, d'agir sur ces sortes de grains, de les amollir, d'y exciter un certain degré de fermentation, & de les préparer à des opérations ultérieures.

II°. On donne le nom d'*Emulsion*, à une Liqueur aqueuse, dans laquelle est étendue & dispersée, mais non dissoute, une Matiere huileuse quelconque, par l'*Intermede d'une Substance mucilagineuse*, qui donne à la matiere huileuse une très-foible adhérence avec l'eau.

Idée & exemples d'une Emulsion chymique.

Toutes les Substances végétales & animales, qui contiennent une *Huile non combinée* & une *Substance mucilagineuse ou gélatineuse*, étant triturées avec de l'eau, forment des émulsions.

Telles sont la plupart des semences & des graines, & en particulier, les Amandes douces ou ameres, les Graines de concombres, de citrouilles, de laitues.

Telles sont aussi toutes les Gommes résines, tous les Sucs gommeux & résineux, les Jaunes d'œufs, & ainsi du reste.

LES SAVONS ALKALINS.

1688. OBSERVATION. Les *Savons alkalins*, tels que celui dont on fait usage dans la Médecine, & celui dont se servent les Blanchisseuses, sont une combinaison d'une *Huile quelconque*, avec un *Alkali fixe*, végétal ou minéral, rendu caustique par la Chaux vive. (1608).

Idée des Savons alkalins.

I°. La principale propriété des Savons alkalins, en général, c'est d'avoir une *Vertu détersive*, qui leur vient de ce que leur Alkali n'est qu'en partie saturé d'huile ; & qu'il conserve encore une assez grande tendence à s'unir avec de nouvelles matieres de nature huileuse, telles

Leur Vertu détersive.

que la graisse & la sueur, pour s'en saisir, pour les dissoudre, pour les rendre *miscibles avec l'eau*, qui les entraîne & les emporte avec elles.

IIº. Une autre propriété remarquable des Savons alkalins, du moins des deux especes dont nous venons de parler, c'est d'être les *meilleurs Contre-poisons* des Poisons acides corrosifs : propriété qu'ils doivent à leurs Alkalis qui, en grande partie saturés d'huile, n'ont pas assez de Causticité pour nuire sensiblement aux organes de l'Estomac & des Intestins; & qui, par leur affinité supérieure & prédominante avec les Acides, s'y emparent de la partie acide & corrosive des Poisons, l'absorbent, & la neutralisent. (1553).

Leur utilité contre les Acides corrosifs.

On commence à faire aussi des *Savons acides*, en combinant les Acides avec les huiles : mais comme ils ne sont pas encore assez connus, nous n'en ferons ici aucune mention.

Savons acides, peu connus.

1689. EXPLICATION I. Le Savon dont on fait usage dans la Médecine, est une combinaison d'Huile d'olives ou d'Huile d'amandes douces, & d'Alkali marin rendu caustique par la Chaux vive. Pour *faire cette espece de Savon :*

Le Savon de la Médecine.

Iº. On prend une partie de *Chaux vive*, & deux parties de bonne *Soude d'Espagne*, que l'on fait bouillir un instant dans une Chaudiere de fer, avec douze fois autant d'eau de fontaine.

IIº. On filtre ensuite cette Lessive; & on la met sur le feu, pour la concentrer à tel point qu'elle pese une once & trois gros, dans une Fiole A B qui contient exactement une once d'eau distillée. (*Fig.* 11).

Comment on le fait.

IIIº. On mêle enfin une partie de cette Lessive ainsi concentrée, avec deux parties d'huile d'olives ou d'huile d'amandes douces, dans un Vase

de grès ou de cryſtal ; & on agite de tems en tems ce Mélange, avec une Spatule ou avec un Pilon.

Ce Mélange s'épaiſſit & prend une couleur blanche en très-peu de tems : la combinaiſon acheve de ſe faire peu-à-peu ; & en ſept ou huit jours, il en résulte un *Savon très-blanc & très-ferme*, qui est connu ſous le nom de Savon de la Médecine.

1690. EXPLICATION II. Le *Savon ordinaire*, ou celui dont les Blanchiſſeuſes font uſage, eſt une combinaiſon d'huile d'olives & d'Alkali marin, rendu cauſtique ; & c'eſt auſſi en employant une leſſive de Soude & de Chaux vive, qu'on le fait dans les Manufactures en grand, quoique d'une maniere un peu différente de celle que nous venons de décrire. **Le Savon ordinaire.**

La *Soude* dont il eſt ici queſtion, eſt la cendre même de la plante de ce nom ; & dans cette cendre ſont contenus les Alkalis qui doivent former le Savon. La Leſſive les extrait de cette cendre ; & la Chaux vive leur donne un grand degré de cauſticité, en les dépouillant de la ſubſtance gazeuſe dont ils peuvent être plus ou moins ſaturés.

LE PYROPHORE.

1691. OBSERVATION. On donne le nom de *Pyrophore*, à une Préparation chymique qui prend feu d'elle-même, quand elle entre en contact avec l'Air. (*). **Idée du Pyrophore.**

(*) ETIMOLOGIE. Pyrophore : Matiere qui porte le Feu, qui eſt comme un magaſin où ſe trouve arrêtée & fixée la ſubſtance ignée, privée de ſon action ; mais toujours prête à la reprendre par elle-même, quand on la mettra en contact avec le Fluide aérien. De πῦρ, *Ignis* ; & de φέρω, *fero*, je porte.

On peut faire entrer dans cette *Préparation chymique*, plusieurs especes différentes de Substances : en les mettant & en les combinant avec quelqu'un des Sels qui contiennent l'*Acide vitriolique*, par exemple, avec l'Alun, qui est une combinaison de cet Acide avec une terre argilleuse.

1692. PROBLÊME. *Faire cette Préparation chymique, qui porte le nom de Pyrophore.*

SOLUTION. On peut faire le Pyrophore, de différentes manieres : voici celle qui nous paroît mériter la préférence sur toutes les autres.

Comment on le fait.

I°. On mêle ensemble *trois parties d'Alun*, & *une partie de Sucre*, que l'on desseche dans une Poële de fer, sur un feu modéré ; en remuant continuellement ce Mélange, avec une spatule de fer, jusqu'à ce qu'il soit presque réduit en une Matiere charbonneuse, que l'on concasse ensuite, pour la réduire en une poudre grossiere.

II°. On met cette *Matiere charbonneuse*, cette poudre grossiere, dans un Matras de verre, dont le col doit être un peu long & fort peu large ; & on place ce Matras dans quelque Vaisseau de grès, qui soit propre à contenir toute la panse du Matras CD, en laissant tout autour, un espace d'environ un pouce, que l'on remplit de Sablon. (*Fig.* 20 & 8).

III°. On place *tout cet Appareil* dans un bon Fourneau chymique ; & on le chauffe d'abord par degrés, pour en faire partir & dissiper en vapeurs, tout ce qu'il peut rester d'huileux & de fuligineux dans la matiere qui y est contenue.

On fait ensuite rougir le Matras, d'où s'exhale une grande quantité de Vapeurs sulfureuses ; & on soutient ce degré de chaleur, jusqu'à ce

qu'une *Flamme vraiment sulfureuse*, y ait subsisté en D, pendant environ un quart-d'heure.

IV°. Alors on laisse éteindre le feu, dans le Fourneau : on y laisse aussi refroidir le Matras dans le Vaisseau qui le contient. Mais on a soin de boucher le Matras avec un bouchon de liege, quand il commence à se dérougir; & de le retirer du Fourneau & du Sable, avant qu'il soit entierement froid, pour verser promptement la *Poudre qu'il contient*, dans un flacon de crystal, que l'on bouche aussi-tôt avec un bouchon de même matiere. Cette Poudre est le *Pyrophore* qu'il s'agissoit de former.

Comment on le recueille.

1693. REMARQUE I. Le Pyrophore s'allume quelquefois en partie, pendant qu'on le verse du Matras dans le Flacon. Mais il s'éteint aussi-tôt qu'il est dans le Flacon bouché; & ce qui s'en consume dans cette occasion, est très-peu de chose, & n'occasionne aucun danger.

Pour *éprouver le Pyrophore*, on en met environ un demi-gros sur une feuille de Papier. S'il est bon, on le voit bientôt prendre feu de lui-même, devenir rouge comme un charbon ardent, exhaler une vapeur sulfureuse très-forte, & mettre le feu au papier qui le soutenoit, ou à toute autre matiere combustible à laquelle il touche. Il n'a besoin, pour produire tous ces effets, que d'être mis en contact ave l'Air atmosphérique.

Comment on l'éprouve.

Il paroît que tous ces merveilleux phénomenes doivent être attribués à l'*Acide vitriolique de l'Alun*; qui se dégageant de sa base argilleuse dans cette opération, se combine avec le Phlogistique du Sucre & des Charbons, & forme avec lui une *espece de Soufre très-inflammable* (1559);

Ses merveilleux effets.

Explication de ces effets.

& qui se trouvant ici dans son plus haut degré de déphlegmation & de concentration, sans être entierement combiné avec la substance à laquelle il est uni, tend à s'unir & s'unit en effet avec la plus grande activité à l'humidité de l'Air; & produit ainsi un degré de chaleur assez grand, ou un dégagement de substance ignée assez considérable, pour faire prendre feu à la matiere sulfureuse & à une matiere fuligineuse & très-inflammable, qui sont les principaux constitutifs du Pyrophore. (1611 & 1619).

Usage que l'on en peut faire.

1694. REMARQUE II. C'est d'une Préparation chymique foncierement semblable, que provient ce *Pyrophore fluide* dont ont fait aujourdhui un assez fréquent usage : pour avoir en un instant, à toute heure du jour & de la nuit, quand on en aura besoin, de quoi allumer une bougie.

On a de *petits Tubes cylindriques de verre*, de la grosseur & de la longueur d'une plume à écrire, garnis d'une meche de coton, remplis d'une Matiere phosphorique en forme d'huile, & hermétiquement fermés par les deux bouts.

Veut-on, par ce moyen, se donner de la lumiere en un instant, sans peine & sans embarras? On casse à-peu-près par le milieu, un de ces petits Tubes cylindriques; & il en sort sur le champ une très-belle flamme, adhérente à la meche, qui dure assez long-tems pour se communiquer à une lampe ou à une bougie.

LE PHOSPHORE.

Idée générale du Phosphore.

1695. OBSERVATION. On donne le nom général de *Phosphore*, à toutes les substances qui ont la propriété de répandre dans les ténebres, une *Lumiere sans chaleur* : telles que sont les

Vers luisans, certains Bois pourris, les Diamans que l'on a exposés à la lumiere du Soleil, la Pierre de Boulogne, & certains Spaths que l'on a calcinés. (*).

Le Phosphore, considéré relativement à la Chymie, est l'ouvrage de la Distillation ou de la Calcination. De la distillation dérive le *Phosphore de Kunckel*, qui est de nature saline : de la calcination, résulte le Phosphore connu sous le nom de *Pierre de Boulogne*, qui est de nature pierreuse.

Phosphores salins, & Phosphores pierreux.

Nous nous bornerons à donner ici une simple idée de l'un & de l'autre : parce qu'il nous paroît que des Phénomenes de cette double Préparation chymique, ne peut encore résulter pour la Physique, aucune lumiere bien décidée.

LE PHOSPHORE DE KUNCKEL.

1696. OBSERVATION. Le *Phosphore de Kunckel*, est une espece particuliere de Soufre, qui résulte de l'union du *Phlogistique* avec un Acide particulier que l'on retire communément du Sel fusible de l'Urine, & auquel on donne aujourdhui le nom d'*Acide phosphorique*.

I°. Le *Soufre ordinaire* est formé par l'union du Phlogistique & de l'Acide vitriolique : le *Phosphore de Kunckel*, ou le Phosphore salin, est formé par l'union du Phlogistique & de l'Acide de l'Urine. C'est donc par son Acide, que ce Phosphore differe essentiellement du Soufre ordinaire, avec lequel il a d'ailleurs des rapports si marqués. (1559).

Rapports du Soufre & du Phophore.

(*) ETYMOLOGIE. Phosphore : Matiere qui porte la Lumiere, qui est comme un magasin où se trouve déposée & arrêtée la Substance lumineuse en action. De φῶς, *Lumen*, Lumiere ; & de φερω, *fero*, je porte.

IIº. Le *Pyrophore* dont nous venons de parler, eſt auſſi une eſpece de Soufre, qui ne differe en rien du *Soufre ordinaire* par ſes Conſtitutifs phyſiques, leſquels ſont également dans l'un & dans l'autre, le Phlogiſtique & l'Acide vitriolique; mais qui en differe eſſentiellement par la différente combinaiſon de ces deux Conſtitutifs. Dans le Soufre ordinaire, l'Acide vitriolique a un état de Saturation : dans le Pyrophore, il a un état de Cauſticité, relativement à l'Air ou à l'humidité de l'Air.

Rapports du Soufre & du Pyrophore.

IIIº. La *découverte du Phoſphore ſalin*, fut faite par un Bourgeois de Hambourg, nommé Brandt, qui cherchoit la Pierre philoſophale; & qui conſentit à vendre ſon ſecret à Kunckel & à Krafft, leſquels étoient convenus de l'acheter en ſociété : mais Krafft en fit infidellement l'acquiſition pour lui ſeul.

Découverte du Phoſphore ſalin.

Vivement piqué & indigné de cette infidélité, Kunckel réſolut de chercher par lui-même, & par tous les Procédés chymiques qu'il pourroit imaginer & mettre en œuvre, l'*art de faire le Phoſphore*; & quoiqu'il ne ſçut autre choſe du procédé de Brandt, ſinon qu'on y employoit l'Urine, il ſe mit à travailler ſur cette Matiere animale avec tant d'activité & de perſévérance, qu'il parvint enfin à faire du Phoſphore; & qu'il mérita d'être regardé comme l'inventeur de cette *Préparation chymique*, fruit de ſon travail & de ſes lumieres, & non d'un aveugle hazard. Delà, le nom de Phoſphore de Kunckel, ſous lequel elle commença à être connue, & qu'elle conſerve encore aujourd'hui à ſi juſte titre.

1697. PROBLÊME. *Faire cette Préparation chymique, qui eſt connue ſous le nom de Phoſphore de Kunckel.*

SOLUTION. Le célébre Chymiſte Margraff a répandu ſur toutes les eſpeces de Phoſphores, dans ces derniers tems, toutes les lumieres de pratique & de ſpéculation, dont cette Matiere eſt ſuſceptible; & c'eſt d'après ces lumieres de Margraff, qu'operent aujourdhui ſur cet objet, tous ou preſque tous les modernes Chymiſtes.

Phoſphore de Kunckel.

Pour faire le Phoſphore dont il eſt queſtion dans ce Problême chymique, (*Fig.* 4 & 8):

Comment on en prépare les Materiaux.

I°. On diſtille dans une Cornue ouverte, quatre livres de cette Chaux de plomb, qui eſt connue ſous le nom de *Minium*, avec quatre livres de *Sel ammoniac*; pour diſſiper en vapeurs, l'Alkali volatil de ce Sel. (1578 & 1641).

II°. On mêle ce qui reſte dans la Cornue, avec neuf ou dix livres d'*Extrait d'urine*, en conſiſtence de miel, dans une Chaudiere de fer, placée ſur le feu; & on remue de tems en tems ce Mélange, auquel on ajoute enſuite une demi-livre de *Charbon en poudre*; & que l'on laiſſe deſſécher ſur le feu, juſqu'à ce que le tout ſoit réduit en une Poudre noire.

III°. On met cette Poudre noire dans une Cornue de verre ou de grès, que l'on laiſſe ouverte & que l'on place dans un Fourneau chymique: pour diſſiper par une chaleur gradué, tous les *Produits volatils de l'Urine*; c'eſt-à-dire, l'Alkali volatil, une Huile fétide, & une Matiere ammoniacale qui s'attache au col de la Cornue.

Il ne reſte alors dans la Cornue ouverte, que l'on ſe borne à faire rougir médiocrement, qu'un *Réſidu noir & friable*; & c'eſt précisément ce Réſidu, qui eſt propre à fournir le Phoſphore, à une Chaleur beaucoup plus forte.

IV°. On met ce Réſidu noir & friable, dans une bonne Cornue de grès, qui ſoit capable de

Comment on le forme.

résister au plus grand feu ; que l'on emplit jusqu'aux trois quarts de sa capacité ; que l'on place dans un Fourneau de reverbere, assorti à cette Opération ; & que l'on adapte à un Ballon au fond duquel on aura mis une petite quantité d'eau (*Fig.* 9).

On échauffe d'abord la Cornue par degrés, pendant une heure & demie : on augmente la chaleur, jusqu'à la faire rougir. Le *Phosphore* commence à passer en vapeurs lumineuses : il passe ensuite, quand la Cornue est bien rouge, en gouttes successives, qui se figent, en tombant dans l'eau du Ballon ; & on soutient ce degré de chaleur, jusqu'à ce qu'il ne passe plus rien : la durée de cette opération, est d'environ cinq heures.

Sa Flamme.

Si on débouche le petit trou M du Ballon, pendant cette distillation, le *Trait de flamme qui en sort*, ne cause aucune sensation de brûlure, à une main qu'on lui présente, & il se borne à la rendre toute lumineuse ; lorsque les Vaisseaux ne sont pas trop échauffés.

Mais, quand la chaleur de ces Vaisseaux est très-forte : cette même flamme, dardée avec plus de densité & d'activité, cause à la même main, une *Brûlure très-vive & très-sensible*, & telle à-peu-près que la feroit sentir une égale flamme de feu commun.

Comment on le rectifie.

V°. Le Phosphore que donne cette Distillation, n'est pas fort pur, à beaucoup près : il est noirci par les matieres fuligineuses ou charbonneuses qu'il enleve avec lui.

Pour le purifier, pour le rendre très-blanc & très-beau : on le soumet à une nouvelle distillation, dans une Cornue de verre, que l'on adapte aussi à un Ballon en partie plein d'Eau, & à laquelle on ne donne qu'une chaleur très-douce.

Ce

Ce degré de chaleur ſuffit pour élever & ſublimer le Phoſphore, qui eſt très-volatil, quand il eſt tout formé; & il ne ſuffit pas pour élever & ſublimer les Matieres fuligineuſes dont il eſt ſouillé, qui ſont incomparablement moins volatiles; & qui n'ayant été exaltées dans la diſtillation précédente, qu'à l'aide d'une très-grande chaleur, reſtent dans celle-ci au fond de la Cornue, ſéparées du Phoſphore, lequel ſe trouve dans le Ballon.

1698. REMARQUE. Le *Phoſphore* eſt à-peu-près auſſi fuſible que le Suif; & pour le mettre en *petits Bâtons*, comme on l'a communément pour la commodité des expériences, il ſuffit de l'introduire dans de petits cylindres de verre, que l'on plonge dans de l'eau un peu tiede, & dans leſquels il ſe fond & il ſe fige. On le retire enſuite des tubes qui lui ont ſervi de moules, quand ces tubes ſont refroidis. Sa Fuſibilité.

Il eſt poſſible que le Phoſphore devienne un jour de quelque uſage utile dans les Arts: mais il n'a ſervi juſqu'à préſent qu'à des expériences curieuſes, qui ſont connues de tout le monde, & dont nous avons donné une idée ſuffiſante dans notre Cours de Phyſique. Son uſage.

L'ACIDE DU PHOSPHORE.

1699. OBSERVATION. L'*Acide du Phoſphore*, mérite ici une attention à part, à cauſe de ſa ſingularité.

I°. Le Phoſphore eſt combuſtible, ainſi que le Soufre; & il brûle, de même que le Soufre, ſans détruire ſon Acide, que l'on dégage & que l'on obtient, à-peu-près comme on obtient celui du Soufre. (1562). Caracteres de l'Acide phoſphorique.

II°. La substance que l'on obtient du Phosphore, après la combustion de son Principe inflammable, est une *Substance d'abord seche*; mais qui attire très promptement l'humidité de l'Air, parce que c'est un *Acide très-concentré*; & qui devient une liqueur très-acide, de la consistance de l'Huile de vitriol.

III°. L'Acide du Phosphore, est *le plus fixe de tous les Acides*. Soumis à la chaleur des Fourneaux chymiques, il y perd toute l'humidité qui le tient en liqueur; & il s'y desseche entierement, sans s'évaporer en aucune maniere.

Sa Fixité.

Et si cette chaleur va jusqu'à le faire rougir: au lieu de se sublimer, il se fond en une matiere solide & transparente, qui a toute l'apparence du verre; & qui en dardant des étincelles lumineuses, répand une forte odeur d'ail.

IV°. Cet Acide paroît aussi avoir une très-grande force: puisqu'il est capable de décomposer le *Sel de nitre* & le *Sel commun*; de dégager leurs Acides, & de s'emparer de leurs Alkalis; ainsi que le fait l'Acide vitriolique, que l'on regarde communément comme étant le plus fort des Acides.

Sa Force.

LES PIERRES PHOSPHORIQUES.

1700. OBSERVATION. Les *Phosphores pierreux* sont certaines especes de Pierres assez semblables à celle qui est connue sous le nom de Pierre de Boulogne, auxquelles on donne, par le moyen d'une calcination convenable, la *Propriété de luire dans les ténebres*; à-peu-près comme le feroit une masse de fer, rougie au feu.

La Pierre de Boulogne.

La *Pierre de Boulogne*, qui est le premier Phosphore connu, de ce genre, est tendre, très-pesante, crystallisée: elle ne fait aucune effervescence avec les Acides, avant d'avoir été calcinée avec le contact des charbons.

La nature de cette Pierre, est foncierement la même que celle de tous les *Spaths pesans séléniteux*; & tous les Spaths de cette sorte, calcinés comme elle, deviennent également phosphoriques : il est même très-vraisemblable que cette propriété n'est pas restreinte à cette seule espece de Pierres. Les Spaths pesans & séléniteux.

1701. PROBLÊME. *Donner à la Pierre de Boulogne & à certains Spaths pesans séléniteux, la propriété phosphorique.*

SOLUTION. Pour donner à ces sortes de Pierres, la propriété phosphorique, ou la propriété de luire sans chaleur dans les ténebres

I°. Après avoir choisi celles qui sont les plus nettes, les plus crystallines, les plus pesantes, les plus exemptes de toutes substances hétérogenes; on les fait rougir dans un Creuset, & ensuite on les réduit en une *Poudre très-fine*, dans un mortier de verre ou de porphire. Comment on les rend phosphoriques.

II°. En mêlant cette Poudre avec un Mucilage de Gomme adragante, on en forme une pâte; & on en fait des *Gâteaux très-minces*, que l'on a soin de dessécher parfaitement sur des plaques de terre cuite, exposées au feu.

III°. On allume ensuite du charbon, dans un Fourneau ordinaire de reverbere; & on l'en remplit jusqu'aux trois quarts de sa hauteur. C'est sur cette forte couche de charbon, que l'on met les *Gâteaux à calciner*. On les charge alors de charbon noir, en achevant d'en remplir le Fourneau, que l'on couvre de son dôme, & dont on laisse le Tuyau ouvert. (*Fig.* 9.

Quand tout le charbon est consumé, & que le Fourneau est refroidi, l'opération est achevée : les Pierres calcinées sont devenues phosphoriques.

Cause peu connue des Phénomenes phosphoriques.

1702. REMARQUE. La Cause physique de cette *Propriété phosphorique*, dans ces sortes de Pierres, est encore assez inconnue. Tout ce que l'on peut soupçonner ou imaginer de plus vraisemblable à cet égard, c'est :

I°. Que ces Pierres contenoient *un Acide*, avant leur calcination ; & que cet Acide se combine avec le *Phlogistique des charbons*, pendant la calcination :

II°. Que de la combinaison de cet Acide & de ce Phlogistique, résulte une *espece particuliere de Soufre*, qui est d'une nature infiniment plus disposée à la combustion, que celle du Soufre ordinaire : en telle sorte que cette espece particuliere de Soufre, qui est le Phosphore lui-même, n'a besoin que de l'Air environnant, pour brûler réellement, & pour produire une *Flamme infiniment foible & légere*, qui ne puisse être apperçue que dans les ténebres ; & qui n'ait pas assez de densité & d'activité, pour faire une impression sensible sur les organes destinés à éprouver la sensation du feu.

L'OR FULMINANT.

L'un des plus merveilleux & des plus dangéreux phénomenes de la Chymie, c'est la *fulmiimination de l'Or*, dans laquelle une très-petite quantité de ce Métal, produit une explosion aussi bruyante & aussi terrible que celle du Tonnerre.

1703. PROBLÊME. *Donner à une petite quantité d'Or, la vertu fulminante.*

SOLUTION. Pour donner à l'Or l'inconcevable propriété dont il est ici question :

Comment on rend l'Or propre à fulminer.

I°. On dissout un gros d'Or laminé, par exemple, dans une once d'Eau régale faite avec de

l'Acide nitreux & du Sel ammoniac. (1577).

II°. On précipite ensuite cet Or, en versant de l'Alkali fixe, végétal ou minéral, sur cette Dissolution. L'Alkali fixe s'empare de l'Acide, & en expulse l'Or, qui se précipite sous la forme d'une poudre jaune un peu rousse. Ce Précipité, bien lavé & bien séché, est l'*Or fulminant*, dont le poids est augmenté d'environ un quart.

Si l'Eau régale dans laquelle on dissout l'Or, étoit faite avec de l'Acide nitreux & du Sel commun; en précipitant cet Or par l'Alkali fixe, on ne le rendroit pas fulminant: mais on le rendroit également fulminant, en le précipitant par l'Alkali volatil: ce qui prouve que la *présence de l'Alkali volatil*, est toujours nécessaire à l'Or, pour devenir fulminant.

III°. On enferme cet *Or ainsi précipité*, dans un Vaisseau de crystal: en prenant les plus grandes précautions pour éviter tout ce qui pourroit en procurer la Fulmination, qui s'opere également en vaisseaux clos & en vaisseaux ouverts; & qui seroit capable, non-seulement d'estropier & de tuer celui qui le tient dans ses mains, mais encore d'ébranler & d'endommager toute une Maison.

Dangers de cette Préparation chymique.

Tout le monde connoit la malheureuse avanture d'un Jeune-homme qui, dans un Laboratoire chymique, ayant enfermé *un gros d'Or fulminant* dans un petit flacon de crystal, & n'ayant pas eu la précaution d'essuyer l'intérieur du goulot de ce flacon, auquel s'étoient attachées quelques parties de cette matiere, en occasionna la *Fulmination* par le simple frottement du bouchon de crystal: fulmination dans laquelle il fut jetté & renversé sur des Fourneaux éloignés de quelques pas, ayant les mains & le visage criblés par

les fragmens du flacon, & les deux yeux perdus pour toujours sans aucune ressource : quoique une partie notable de ce gros d'or, eut échappé à l'ignition & à l'explosion.

1704. REMARQUE. On peut donner lieu à la fulmination de l'Or, & dans un appartement, & en pleine campagne, loin de tout appartement.

I°. Pour faire fulminer l'Or sans danger, dans un appartement : on mettra sur une lame de couteau, une très-petite quantité d'Or fulminant, par exemple, environ *un huitieme de grain*; & on posera cette lame sur un charbon ardent, pour l'échauffer. Bientôt cet Or s'enflammera avec une explosion très-bruyante, assez semblable à celle d'un coup de Pistolet.

Comment on opere sa fulmination.

La cause physique de cette *bruyante Détonnation* c'est l'inflammation instantanée de tout l'Acide nitreux & de tout l'Air déphlogistiqué qui se trouvent ensemble combinés & concentrés dans l'Or fulminant. C'est, à cet égard, le même phénomene à-peu-près, que celui de la Poudre fulminante qui détonne en plein air ; que celui de la Poudre à canon, qui détonne en s'enflammant dans une Arme à feu. (821 & 823).

II°. Si on fait fulminer & détonner en plein air & loin de tout appartement, sur une Assiette d'argent ou d'étain ou de fer battu, un *demi-gros d'Or fulminant :* le bruit de son explosion égalera ou surpassera celui que font quelques livres de Poudre, qui s'enflamment dans un Canon ; & la partie de l'Assiette, sur laquelle portoit le demi-gros d'Or, sera quelque fois dissoute & percée de part en part : ce qui annonce qu'il s'échappe de cet Or, dans l'acte même de sa fulmination, un des Caustiques les plus violens & les plus actifs que l'on puisse imaginer.

Effets de cette Fulmination.

Dans l'Opinion qui cherche à ne voir que des phénomenes de Pesanteur, dans les phénomenes chymiques ; il seroit un peu difficile, ce me semble, de trouver ici assez de Pesanteur, dans un demi-gros d'Or fulminant, pour percer une Assiette de fer ou d'argent ; & pour ébranler ou même renverser toute une Maison, si une telle explosion avoit lieu dans un Appartement fermé.

RAPPORTS DE LA CHYMIE ET DE LA PHYSIQUE.

1705. CONCLUSION. La théorie de la Matiere & des Corps, est évidemment la base fondamentale de toute la Physique ; & il est aisé de voir & de sentir, d'après cette Introduction théorique à la Chymie, quel riche fonds de Lumieres, la Physique emprunte de la Chymie, à cet égard.

Lumieres que la Physique emprunte de la Chymie.

On verra plus spécialement encore les mêmes Rapports essentiels de la Chymie avec la Physique, dans le Supplément à la théorie de l'Air & de l'Eau : théorie que la Chymie vient d'enrichir, dans ces dernieres années, de tant de belles Découvertes, d'un si riche fonds de nouvelles Lumieres.





SUPPLÉMENT A LA THÉORIE DES ÊTRES SENSIBLES.

SECONDE PARTIE:

SUPPLÉMENT A LA THÉORIE DU MOUVEMENT.

La théorie du Mouvement.

1706. OBSERVATION. DANS notre Cours complet, & dans notre Cours élémentaire de Physique, nous avons exposé & développé, avec toute la profondeur convenable & avec toute la lumiere possible, tout ce qui concerne la belle théorie du Mouvement, sur laquelle est établie & fondée toute la Physique: en envisageant le Mouvement, d'abord *en lui-même*, & comme sous les mains de la Nature; ensuite *dans les Machines*, & comme sous les mains de l'Art.

I°. Dans la partie qui a pour objet le *Mouvement en lui-même*, après avoir donné une idée générale du Plan que nous nous proposions de suivre & de remplir, nous avons successivement

observé le Mouvement, dans sa Nature, dans son Intensité, dans ses Loix générales, dans sa Communication, dans sa Composition, dans sa Décomposition, dans son Accélération, dans sa Réflexion, dans sa Réfraction; & dans toute cette théorie, nous ne voyons rien qui exige d'être retouché, d'être réformé ou perfectionné. Le Mouvement en lui-même.

II°. Dans la partie qui a pour objet le *Mouvement dans les Machines*, après avoir succinctement établi les Principes généraux & fondamentaux de la Mécanique, nous avons successivement observé le Mouvement, dans les différentes Machines, en les rapportant & en les réduisant toutes au *Levier*; ce qui en simplifie infiniment toute la théorie; & dans toute cette théorie, nous ne voyons rien non plus, qui ait besoin d'une réforme ou d'une amélioration. Le Mouvement dans les Machines.

Nous nous bornerons donc, dans ce *Supplément à notre théorie du Mouvement*, à rappeller & à présenter comme dans un succinct tableau, les vrais Principes qui doivent toujours servir de regle & de base à toute théorie vraiment philosophique en ce genre; & à donner ensuite une notion plus ou moins étendue de quelques Machines anciennes ou modernes, dont nous n'avons fait aucune mention dans notre Mécanique, & qu'il ne sera peut-être pas inutile de faire connoître dans un Cours complet de Physique.



PARAGRAPHE PREMIER.

VRAIS PRINCIPES DES CHOSES, SUR LE MOUVEMENT.

Vraie idée du Mouvement.

1707. OBSERVATION. SELON les différentes Spéculations philosophiques que nous avons eu occasion de faire & de publier, *sur la nature & sur la cause du Mouvement*, dans notre Cours de Métaphysique & dans notre Cours de Physique, & que l'on pourra examiner & approfondir, si l'on veut, dans ces deux Ouvrages :

En quoi il consiste.

I°. Tout *Mouvement réel*, dans la Nature matérielle, est toujours le *Transport successif d'un Corps*, d'un lieu en un autre lieu ; ou d'un point de l'Espace infini, en un autre point de ce même Espace.

Ainsi, en supposant que les Étoiles sont réellement immobiles dans l'Espace infini ; ou qu'elles occupent constamment & persévéremment les mêmes points ou les mêmes portions de cet Espace : leur Révolution diurne & leur Révolution annuelle ne sont point un Mouvement réel, mais une simple *Illusion optique*, une simple apparence de Mouvement. (*Fig.* 44 & 47).

De même, en supposant que la Terre fait chaque jour une Révolution autour de son centre & de son axe, & qu'elle fait chaque année une Révolution autour du Soleil immobile : la Terre, en passant à chaque instant d'un point à un autre point de l'espace infini, dans sa Courbe ABCDA, a un *Mouvement réel*, malgré son Repos apparent, qui n'est qu'une illusion optique ; ainsi que nous l'avons observé & démontré dans notre théorie de la Lumiere & dans notre Astronomie géométrique & physique.

II°. Tout *Mouvement réel*, dans un Corps quelconque, a eu besoin d'une Cause distinguée de lui, pour commencer d'exister : puisqu'il est visible qu'aucun corps en mouvement, n'a pu être lui-même, la cause & le principe de son mouvement. Il n'existe point par lui-même.

Ainsi, notre Globe terrestre, par exemple, a eu besoin d'une Cause distinguée de lui-même, distinguée de tout ce qui le constitue, de tout ce qui le modifie, pour avoir son mouvement de *Révolution annuelle* d'occident en orient, autour du Soleil immuable S. (*Fig.* 44).

III°. Tout *Mouvement* suppose nécessairement dans la Cause quelconque par qui il a été produit, une *Activité capable de le produire ;* & par conséquent, une activité immensement grande, si le Mouvement est immensément grand. Ce qu'il suppose dans la Cause qui le produit.

Par exemple, il seroit absurde d'attribuer à l'activité d'une once de Poudre enflammée, un Mouvement qui, pour exister, a dû visiblement exiger une activité incomparablement supérieure, une activité peut-être égale à celle de deux ou trois mille onces de Poudre enflammée.

IV°. Le *Mouvement périodique* de nos Planettes & de nos Cometes autour du Soleil, suppose visiblement dans la Cause quelconque à qui il doit son existence & sa permanence, & une *infinie Activité* & une *infinie Intelligence :* puisqu'il est visible qu'aucune Cause limitée en intelligence & en activité, ne peut avoir primitivement produit & ne peut persévéremment effectuer un tel Mouvement périodique ; c'est-à-dire, un Mouvement qui résulte à chaque instant, dans chaque Planette & dans chaque Comete, & d'une *Force centripete*, toujours en raison inverse des Quarrés de la distance persévéremment croissante ou dé- Ce que suppose dans cette même Cause, le Mouvement des Planettes & des Cometes.

croissante ; & d'une *Force centrifuge*, toujours en raison inverse des Cubes de cette même distance sans cesse croissante ou décroissante, de cette Planette ou Comete au Soleil. (*Fig.* 47).

Les Forces centrales, démonstration palpable de l'existence d'un Dieu.

Il est évident, pour tout Esprit philosophe, pour tout Esprit qui sait lier les conséquences à leurs principes, les effets à leurs causes, ou qu'il n'y a rien d'irréfragablement démontré, dans les Connoissances humaines ; ou que la *Révolution périodique* de nos Planettes & de nos Cometes, démontre d'une maniere complette & irréfragable, qu'il existe dans la Nature visible, une *Cause infiniment active & infiniment intelligente :* quelle que soit cette Cause invisible & ineffable, qui évidemment ne sauroit être l'aveugle & inerte Matiere ; ainsi que nous l'avons tant de fois observé & démontré. (75 & 76).

Un Caillou que l'on porte du fond d'un Vallon au sommet d'une très-haute Montage, prend réellement, quoiqu'insensiblement, à mesure qu'il monte de plus en plus, une *Tendence toujours moindre* vers le centre de la Terre ; & si la hauteur perpendiculaire de cette Montagne, étoit égale au rayon terrestre ; cette Tendence, au sommet de la Montagne, ne seroit plus que le quart de ce qu'elle étoit au fond du Vallon.

Force centrale d'un Caillou.

Ce n'est point certainement le Caillou, qui se donne cette *Diminution progressive de Force centrale :* c'est encore moins le Caillou qui, dans cette Diminution progressive, suit toujours exactement la *raison inverse des Quarrés* de la distance successivement croissante ; & on peut dire précisément la même chose, d'une Planette & d'une Comete, qui passe de son Périhélie à son Aphélie, ou de sa plus grande proximité à son plus grand éloignement du Soleil.

1708. OBSERVATION II. Le *Mouvement quelconque de la Nature matérielle*, doit toujours son existence à quelqu'une des trois Causes générales & primitives dont nous avons précédemment établi & démontré l'existence; sçavoir, ou à la Loi d'impulsion, ou à la Loi d'attraction, ou à la Loi d'affinité. (1504). De quelles Loix générales dépend le Mouvement de la Nature visible.

I°. Les *Mouvemens de la Mécanique*, dans le Levier, & dans les autres Machines, lesquelles ne sont que des modifications du Levier, n'émanent que de la *Loi d'impulsion*. La Loi d'attraction générale, & la Loi d'affinité ou d'attraction spéciale, sont totalement étrangeres à la production de ces sortes de mouvemens. La Loi d'impulsion.

II°. Les *Mouvemens curvilignes des Planettes & des Cometes*, dans leurs révolutions périodiques autour du Soleil, centre commun de leur Gravitation, n'émanent que de la *Loi d'attraction*, qui seule détermine la nature & perpétue l'existence de leurs Courbes; en infléchissant sans cesse l'*Impulsion projectile* a b, qui leur fut primitivement donnée à chacune une fois pour toutes, plus ou moins obliquement à leur Rayon vecteur *S c a*: Impulsion que rien ne détruit & que rien n'altere essentiellement dans le Vide infini; & qui par conséquent doit subsister & subsiste en effet toujours la même, sans avoir jamais aucun besoin d'être renouvellée. (*Fig.* 47). La Loi d'attraction.

III°. Les *Mouvemens spécialement propres aux phénomenes chymiques*, ces Mouvemens d'où résultent dans les molécules élémentaires des différentes especes de Corps, des Dissolutions, des Précipitations, des Crystallisations, des Adhérences plus ou moins fortes, n'émanent que de la *Loi d'affinité*. La Loi d'impulsion, & la Loi d'attraction générale, sont presque toujours La Loi d'affinité.

en tout point étrangeres à ces sortes de mouvemens; soit sous les mains de la Nature, qui les fait concourir sans cesse à tant de grands phénomenes de composition & de décomposition; soit sous les mains de l'Art, qui en fait chaque jour un si merveilleux usage dans les Laboratoires chymiques. (1517 & 1520).

Causes occasionnelles de ce Mouvement de la Nature.

1709. OBSERVATION III. Ces *trois Loix générales de la Nature*, ces trois Causes primitives de tout mouvement quelconque, doivent être regardées, non comme des Causes réellement efficientes, mais comme des *Causes simplement occasionnelles*, relativement aux effets de Mouvement, qui en résultent & qui en émanent.

Librement établies, au commencement des tems, par la *Cause éternelle & invisible* des Choses aujourdhui existantes, ces trois Loix générales ne sont autre chose que la *Regle invariable* selon laquelle cette Cause infiniment active & infiniment intelligente décerna alors de produire, de communiquer, de détruire, & de renouveller le Mouvement dans les Corps quelconques, par son action permanante; conformément à l'*Ordre de choses*, par elle projetté & arrêté dans ses desseins infiniment sages & infiniment libres.

On ne peut rendre aucune raison physique des Causes primitives.

La Physique la plus sublime & la plus profonde n'a jamais pu & ne pourra jamais rendre aucune autre raison de ces trois Loix générales, de ces *trois Causes primitives*, efficientes ou occasionnelles; sinon qu'elles ont dû être telles, pour être propres à produire & à perpétuer l'*Ordre de choses aujourdhui existant*.

Si l'éternel Auteur des Choses aujourdhui existantes, eût voulu, comme il auroit évidemment pu le vouloir, un Ordre de choses, dif-

ferent de celui qui existe; la Loi d'impulsion, auroit pu ne pas communiquer le Mouvement, proportionnellement aux masses : la Loi d'attraction ou de gravitation, auroit pu ne pas agir en raison inverse des Quarrés des distances : la Loi d'affinité ou d'attraction spéciale, auroit pu ne pas entraîner une Tendence marquée entre les Acides & les Alkalis. Mais, dans l'hypothese de *l'Ordre des choses actuel*, il falloit que ces Loix générales, que ces Causes primitives, fussent ce qu'elles sont.

Ainsi, demander pourquoi un *Corps mou*, qui heurte directement un autre corps mou de même masse, communique exactement à celui-ci, la *moitié de son Mouvement*, & non tout son mouvement, & non le tiers ou le quart ou le dixieme de son mouvement : demander pourquoi *la Lune*, à la distance de soixante rayons terrestres du centre de la Terre, gravite trois mille six cents fois moins fortement vers ce centre, que si elle n'en étoit distante que d'un seul rayon terrestre : demander pourquoi *certains élémens de la Matiere*, ont une si grande tendence à s'unir avec tels ou tels autres élémens : c'est, comme l'observe si judicieusement le sublime & profond Newton, sortir de la recherche des Causes physiques, & se jetter dans la *recherche des Causes finales*. Idée des Causes finales.

PARAGRAPHE SECOND.

VRAIE IDÉE DE LA MÉCANIQUE.

1710. OBSERVATION. LA *Mécanique* est l'art scientifique d'augmenter ou de diminuer à l'in-

En quoi consiste la Mécanique.

fini, l'*action des Forces motrices*, par le moyen de certaines Machines auxquelles elle applique cette action.

Les Forces motrices.

I°. Une *Force motrice* est une cause quelconque, animée ou inanimée, qui produit ou qui tend à produire un Mouvement dans un corps en repos, ou à détruire un Mouvement dans un corps qui se meut ou qui tend à se mouvoir. (*Fig.* 22).

Action de ces Forces.

Telle est une Eau qui coule, un Vent qui soufle, un Poids qui gravite, un Ressort qui se détend, un Cheval qui tourne une roue ou qui traîne un cabriolet, un Homme qui leve un fardeau ou qui le soutient & l'empêche de tomber.

Un *Corps en mouvement*, est comme en repos, par rapport à une Force motrice qui tend à lui donner un mouvement plus grand.

II°. L'*action d'une Force motrice*, est toujours le produit d'une Masse, par une Vîtesse effectuée ou qui tend à s'effectuer.

Equilibre des Forces mécaniques.

Par exemple, un *Poids P d'une livre*, qui se meut ou qui tend à se mouvoir avec une vîtesse connue 1 ou comme 2 ou comme 20 ou comme 1000, est une Force motrice dont l'action croît & décroît toujours proportionnellement à ces vîtesses; pouvant devenir indifféremment mille & mille fois plus grande ou plus petite.

Ce Poids d'une livre, en se mouvant ou en tendant à se mouvoir avec une vîtesse égale à 1, aura une Action mécanique, ou une *Force mouvante*, comme 1 : ce même Poids d'une livre, en se mouvant ou en tendant à se mouvoir avec une vîtesse égale à 1000, aura une Action mécanique, ou une Force mouvante, comme 1000; & par-conséquent, mille fois plus grande que la précédente,

III°. On peut dire la même chose, d'un *Poids*

de

de cent livres, auquel on peut donner telle & telle vîtesse que l'on voudra; & dont l'action mécanique, ou la *Force mouvante*, sera toujours le produit de la Masse constante, par la vîtesse plus ou moins grande avec laquelle il se meut ou il tend à se mouvoir.

Le *Poids d'une livre*, avec une vîtesse égale à 100, aura une Force mouvante comme 100: le *Poids de cent livres*, avec une vîtesse comme 1, aura une Force mouvante comme 100: ces deux Poids inégaux auront donc chacun une *même Force mouvante*; & si ces deux Forces mouvantes sont opposées l'une à l'autre, il en résultera un parfait Équilibre.

1711. REMARQUE. De cette idée générale des Forces mouvantes ou motrices, résulte d'une maniere bien simple & bien lumineuse, toute la théorie fondamentale de la Mécanique : théorie que quelques Auteurs à prétentions, pour se donner un absurde mérite de profondeur, ont obscurcie & embrouillée de tant de manieres différentes; & qui, chez tout *Esprit à vraies lumieres*, doit toujours revenir & se réduire simplement à ceci : savoir, que deux Forces motrices, quelque inégalité qu'il puisse y avoir dans leurs masses, ont toujours une *égale Action mécanique*; quand le produit de la masse par la vîtesse de la premiere, est égal au produit de la masse par la vîtesse de la seconde. (*Fig.* 21).

Principe fondamental de la Mécanique.

En général, le *Principe fondamental de la Mécanique*, Principe si bien connu des Anciens, si bien établi par Descartes, & ensuite si défiguré & si embrouillé par quelques Auteurs modernes; c'est qu'une *Puissance mécanique quelconque* n'acquiert de de la force contre une Résistance donnée, qu'au-

tant qu'elle parcourt ou qu'elle tend à parcourir un *Espace plus grand*, dans le même tems où la Résistance parcourt ou tend à parcourir un espace plus petit.

IDÉE GÉNÉRALE DU LEVIER.

1712. OBSERVATION. Le *Levier LV* est une Machine destinée à donner un *Point d'appui commun A*, à deux Forces motrices R & P; à mesurer la distance respective de ces deux Forces motrices, à ce Point d'appui; à augmenter ou à diminuer indéfiniment l'action mécanique de celle-là où de celle-ci; & à rendre diamétralement opposée l'action de l'une contre l'autre, en telle sorte que l'une ne puisse monter, sans que l'autre descende. (*Fig.* 22).

Destination du Levier.

I°. Parmi ces deux Forces motrices opposées R & P, on nomme *Résistance*, celle en qui l'on veut produire ou détruire un mouvement ou une tendence au mouvement : on nomme *Puissance*, celle que l'on met en œuvre, pour produire ou pour détruire ce mouvement ou cette tendence au mouvement.

Puissance & Resistance.

Par exemple, en supposant que le corps R soit la Résistance; un autre corps P, ou la main & le bras d'un homme placé en P, sera la Puissance; & la distance du *Point d'appui*, sera AL pour la Résistance, & AN pour la Puissance.

II°. Un Levier est ou du premier ou du second ou du troisieme genre : selon la position respective que l'on donne à la Puissance & à la résistance, relativement au Point d'appui.

Trois sortes de Leviers.

On a un *Levier du premier genre LN* : quand le Point d'appui A, est placé entre la Résistance R & la Puissance P.

On a un *Levier du second genre AN*, après avoir retranché toute la partie ALR : quand la

Résistance est placée en M, entre la puissance NP & le Point d'appui A.

On a un *Levier du troisieme genre A V*, en supposant le même retranchement : quand la Puissance P est placée entre le point d'appui A, & la Résistance portée & établie en V.

III°. Parmi ces trois différentes sortes de Leviers, le premier peut indéfiniment augmenter ou diminuer, comme l'on voudra, la *Force mouvante de la Puissance :* le second l'augmente toujours plus ou moins notablement; & toujours le troisieme la diminue. (*Fig.* 22 *&* 24). **Effets du Levier.**

En saisissant bien l'idée de cette triple espece de Levier, on aura une idée générale de toute la Mécanique; dont les *différentes Machines*, telles que la Poulie, le Tour, le Plan incliné, la Vis, & même le Coin, ne sont autre chose que le Levier diversement modifié.

LE LEVIER, DANS LES PONTS-LEVIS.

1713. OBSERVATION. *L'ensemble d'un Pont-levis*, renferme un Levier du premier genre D E, dont le point d'appui est en C C; un Levier du second genre A X B, dont le point d'appui est en AB, la Puissance en V V, la Résistance en R; & un Pont dormant V X V, sur lequel repose le Pont ou le Parquet A V V B, quand le Levier D E n'agit pas. (*Fig.* 31). **Le Pont-levis.**

I°. Le *Levier du premier genre*, est un *double Guindal E M & E N*, dont toutes les parties sont bien liées ensemble par des Solives transversales ; & qui se meut en liberté en C C sur une espece d'Essieu horisontalement établi au-dessus de la Porte A C C B. **Levier du premier genre.**

En construisant cette lourde Machine, on arrange & on dispose les choses en telle sorte que

la *partie N C C M*, qui doit être le levier de la Puiſſance P, ſoit à-peu-près auſſi gravitante que toute la partie oppoſée C C E V V B A, qui eſt la Réſiſtance : afin que la Puiſſance P n'ait pas un trop grand effort à faire, quand il lui faudra élever le Pont ou le Parquet A V V B.

Levier du ſecond genre.

II°. Le *Levier du ſecond genre*, eſt le *Parquet A V V B*; qui fait ſa révolution en AB, ſur ſon eſſieu ou ſur ſes gonds A B, quand les deux chaînes font leur effort commun pour l'élever.

Ce Parquet mobile ne réſiſte à l'action du double Guindal, que par la *ſomme de ſa Peſanteur*, que l'on doit conſidérer comme réunie & concentrée toute entiere dans ſon *Centre de gravité*; & par conſéquent, vers le milieu R de ſa ſurface.

Réſiſtance & centre de gravité.

La Peſanteur de ce Parquet, réſiſte à l'action du double Guindal, par le *Levier R A* : le double Guindal lutte contre cette Peſanteur, par le Levier V A ou V B, double du précédent. Le Parquet devient donc un Levier du ſecond genre, qui double ici l'action du Levier ſupérieur, ou du double Guindal D E; & par conſéquent de la Puiſſance P, conſidérée relativement à la Réſiſtance R A.

Pont dormant.

III°. Le Pont dormant V X V, n'a rien de relatif à la Mécanique. C'eſt une ſimple maſſe de roc ou de maçonnerie ou de charpente, deſtinée à ſervir de ſoutien à l'une des extrémités du Parquet mobile A V V B.

LE LEVIER, DANS LES POULIES.

1714. OBSERVATION I. Nous avons obſervé & démontré, dans notre Mécanique :

Poulies, immobile & mobile.

I°. Que la *Poulie* eſt un levier du premier genre; dans lequel l'axe de la Poulie eſt le point d'appui; un rayon de la Poulie, eſt le levier de

la Puissance ; & un autre rayon de la même Poulie, le levier de la Résistance. (*Fig.* 25).

II°. Que la *Poulie immobile* n'augmente, ni ne diminue la Force absolue de la Puissance & de la Résistance ; & que la *Poulie mobile* double la Force absolue de la Puissance, sans changer celle de la Résistance.

III. Que dans les *Poulies moufflées*, qui sont un double assemblage de Poulies attachées à deux Chappes différentes ; la Force absolue de la Puissance, augmente comme le double du nombre des Poulies attachées à la Chappe mobile L N, ou *comme ce nombre multiplié par* 2. (*Fig.* 26).

Poulies moufflées.

Ainsi, dans la Figure ici indiquée, où la Chappe mobile a trois Poulies L M N, la force absolue de la Puissance P, devient six fois plus grande ; & si cette Puissance est un Poids d'une livre, ce Poids équivaudra à un poids de six livres, & sera équilibre avec un poids réel de six livres, placé en R.

1715. OBSERVATION II. Il est un autre systême ou un autre arrangement de Poulies, dans lequel plusieurs Poulies mobiles se portent vers une *seule Poulie immobile A*, & dans lequel la Force absolue de la Puissance augmente dans un beaucoup plus grand rapport ; savoir, dans le *Rapport du nombre* 1, au nombre 2 elevé à une puissance dont l'exposant est le nombre des Poulies mobiles :

Autre systême de Poulies.

C'est-à-dire, dans le rapport du nombre 1, au *quarré* 4 du nombre 2, s'il y a deux poulies mobiles ; au *cube* 8 du nombre 2, s'il y a trois poulies mobiles ; à la *quatrieme puissance* 16 du nombre 2, s'il y a quatre poulies mobiles ; & ainsi de la cinquieme puissance 32, de la sixieme puissance 64, de la septieme puissance 128, s'il

Rapport de la Puissance a la Résistance.

y avoit effectivement cinq ou six ou sept poulies mobiles. (*Fig.* 27).

Ce système est sans usage.

Dans ce *système de Poulies*, qui n'a rien de commun avec celui des Poulies moufflées, & qui ne sauroit être d'aucun usage utile dans la Mécanique; l'espace parcouru par la Puissance P, seroit à l'espace parcouru par la Résistance R, selon le rapport ici marqué: la Force absolue de la Puissance, augmenteroit donc selon ce rapport.

Dans ce système, par le moyen de la premiere Poulie mobile B, la Puissance ne soutient que la moitié du Poids opposé R: par le moyen de la seconde Poulie mobile C, elle ne soutient que la moitié de cette moitié, qui est un quart: par le moyen de la troisieme Poulie mobile D, elle ne soutient que la moitié de ce quart, qui est un huitieme: par le moyen de la quatrieme Poulie mobile E, elle ne soutient que la moitié de ce huitieme, qui est un seizieme; & ainsi de suite.

Le Levier, dans le Plan incliné.

Le Plan incliné.

Selon quel rapport y décroit la Gravité.

1716. OBSERVATION. Dans notre Mécanique, nous avons observé & démontré que dans le Plan incliné, le Levier de la Puissance P, est au Levier de la Résistance R; comme la *longueur A C du Plan*, est à la *hauteur A B du même Plan*: ou, ce qui revient à la même chose, que le Plan incliné soutient ou détruit une partie de la Gravité ou de la Pesanteur du corps qui s'y meut; & que dans ce corps, la *partie restante de la Pesanteur*, est à la Pesanteur totale, comme la hauteur A B du Plan est à sa longueur A C. (*Fig.* 35).

Le *Mouvement accéléré* d'un corps qui descend librement par un Plan incliné, en vertu de sa gravité ou de sa pesanteur restante, est donc au

Mouvement accéléré qu'il auroit en tombant librement & perpendiculairement en vertu de toute ſa gravité ; comme la *hauteur AB du Plan*, eſt à la longueur A C du même Plan.

Vîteſſe oblique & Vîteſſe perpendiculaire.

1717. REMARQUE I. Si du pied du Plan incliné, on mene une *Perpendiculaire B E*, ſur le côté oblique A C : on trouvera que le Mobile A arriveroit en E, préciſément dans le même tems où il arriveroit en B. (*Fig.* 36).

Car, à cauſe de la gravité en partie détruite, la *Vîteſſe oblique* eſt à la vîteſſe perpendiculaire ; comme le côté A B eſt au côté A C. Or, dans le triangle rectangle A B C, la Perpendiculaire B E donne les deux triangles B E A & B E C, ſemblables entre eux, & ſemblables au triangle rectangle A B C. Par conſéquent, A B. A C : : A E. A B. (*Math.* 403, 407, 516).

Mouvemens iſochrones ſur divers Plans inclinés.

Donc le Mobile A parviendroit en E ſur le Plan incliné, dans le même tems précis où une chûte libre le porteroit en B.

Donc ſi *trois Mobiles* partoient en même tems du point A, dans les trois directions A E, A X, A B ; ils arriveroient au même inſtant indiviſible, l'un en E, l'autre en X, l'autre en B.

1718. REMARQUE II. Si ſur la hauteur commune AB, de *deux Plans inégalement inclinés ACB & AMB*, on conſtruit un cercle : les points E & X des deux Perpendiculaires, feront dans la circonférence ; & les portions A E & A X des deux Plans inégalement inclinés, feront deux cordes de ce cercle. (*Fig.* 37.

Les Cordes d'un cercle.

I°. Les lignes A E & A X feroient parcourues dans le même tems précis que la ligne A B, ſur un Plan incliné : donc elles le feroient de même, dans le Plan d'un cercle où ſe mouvroit un Mobile avec la même liberté.

Mouvemens isochrones, dans toutes les cordes d'un cercle.

Donc un Mobile, en partant successivement du point A, parcourra dans le même tems précis, la corde A E, la corde plus longue A X, & le diametre A B plus long que l'une & l'autre corde.

II°. Et si du point A on fait partir en même tems *trois petits globes égaux*, l'un tombant librement par la perpendiculaire A B, & les deux autres roulant librement dans deux especes de canaux ou de goutieres A E & A X: ces trois petits globes arriveront au même instant indivisible, l'un au point B, l'autre au point E, le troisieme au point X; & les *trois Cordes inégales de ce cercle*, auront été en même tems parcourues.

LE LEVIER, DANS LA NAVIGATION.

Idée de la Rame.

1719. OBSERVATION. dans les Barques; dans les Galeres, dans tous les Bâtimens à rames, on peut absolument considérer la *Rame*, ou comme un Levier du second genre, ou comme un *Levier du premier genre;* & c'est sous ce dernier point de vue, que nous allons ici l'envisager & l'observer. (*Fig.* 28).

La Rame oblique.

I°. La Barque ou la Galere V A M étant placée sur une eau tranquille & immobile : la *Rame A B*, dont le point d'appui est en P, lui imprime un mouvement A V, en se mouvant elle mene avec un violent effort B R, contre l'Eau immobile qu'elle frappe, qu'elle tend à déplacer, qui devient pour elle comme une suite continue de *Points de résistance*; & qui par là, fait prendre à chaque instant au Mobile A M V, un mouvement diamétralement opposé à l'effort & à la direction B R de la Rame; ainsi qu'on l'éprouve ou que l'on peut l'éprouver chaque jour, quand on navigue sur une

Riviere ou sur la Mer dans une Barque plus ou moins grande ; & que l'on presse le rivage ou un rocher ou quelqu'autre point fixe, avec une rame ou avec un aviron.

II°. Dans cette Machine A P B, la *Force absolue de la Puissance A*, bien loin d'être augmentée, est presque toujours diminuée : par la raison que le Point d'appui étant en P, le *Levier P A de la Puissance*, y est toujours moins long que le Levier PB de la Résistance.

Action du Rameur.

Si la partie P B de la Rame, est quatre fois plus longue que l'autre partie P A : *l'action du Rameur placé en A*, n'est que le quart de ce qu'elle seroit, si son Levier P A étoit égal au Levier P B de la Résistance.

1720. REMARQUE. Le *double inconvénient de la Rame*, dans sa position oblique à l'horison, & telle qu'on la met en œuvre dans les Barques & dans les Galeres ; c'est de donner toujours un Levier très-court à la Puissance P A, & de ne présenter qu'une fort petite surface à la Résistance B R : ce qui l'exclut nécessairement de tous les gros Bâtimens de la Marine royale & marchande. (*Fig.* 28).

Inconvéniens de la Rame oblique.

Mais il ne seroit peut-être pas impossible de parer à ce double inconvenient de la Rame ordinaire ou de la Rame oblique ; & de construire une Machine très-simple qui deviendroit une Rame à large surface & à court Levier du côté de la Résistance, & à long Levier du côté de la Puissance ; & qui par là, pourroit devenir souvent d'un usage utile sur les plus gros Vaisseaux de la Marine royale & de la Marine marchande, en leur fournissant un moyen simple & facile de se mouvoir selon toute direction

Idée d'une Rame perpendiculaire.

possible, avec plus ou moins de vîtesse, dans un tems où ne souffle aucun Vent quelconque, dans un Calme parfait.

La Rame perpendiculaire dont il est ici question, devoit être *l'un des Agens* d'une Machine un peu plus composée, que nous voulions annoncer au Public, il y a cinq ou six ans; mais qu'il ne fut pas en notre pouvoir de faire connoître.

Nous nous bornerons ici à donner une simple idée de cette Rame : idée qui n'est pas susceptible d'un plus grand développement, dans un Ouvrage de simple théorie, tel que celui-ci; mais qui, bien conçue & bien saisie, suffira pour ouvrir la carriere & pour frayer la route à tout le développement dont elle peut avoir besoin, si elle est propre à devenir utile dans la Pratique.

LA RAME PERPENDICULAIRE: IDÉE NEUVE.

1721. EXPLICATION I. la *Rame perpendiculaire* dont nous allons tracer l'idée, est la Machine P M R S N P, dans laquelle L M N est le point d'appui; M P, le Levier de la Puissance; M R, le Levier de la Résistance. (*Fig.* 29).

Description de la Rame perpendiculaire.

Pour donner une idée plus nette & plus sensible de cette Machine; nous allons la montrer successivement, & dans la position où elle doit être fixée & établie, & dans les différentes pièces qui doivent la former, & dans les principales évolutions auxquelles elle doit se prêter.

I°. Soit d'abord V L X, le flanc ou le côté d'un très-gros Vaisseau : M N, la surface de la Mer : L V, la partie du Vaisseau, saillante hors de l'eau : L X, une portion du Vaisseau, plon-

Sa Position.

gé dans l'eau : L M N, un aſſez grand Cylindre de fer, très-fortement adhérent au flanc du Vaiſſeau ; & deſtiné à ſervir de *Point d'appui*, au Chaſſis ou à la Rame dont il va être queſtion.

II°. Soit enſuite M F S R M, un aſſez grand & très-fort *Chaſſis de fer*, dont le côté ſupérieur M G F K eſt un Cylindre creux, propre à recevoir dans ſa capacité le Cylindre ſolide L M N, ſur lequel doivent ſe faire les évolutions de tout le Chaſſis.

Son centre de Mouvement.

III°. Soient enfin, dans ce même Chaſſis, quatre *Rectangles de fer A B C D*, très-forts & très-ſolides, mobiles chacun ſur deux gonds, dans leur partie ſupérieure, & tels qu'ils puiſſent s'ouvrir & ſe fermer par eux-mêmes derriere le Chaſſis : le premier A ſe mouvant ſur deux gonds en I & en G, & ſe fermant ſur les côtés G *b a* I; le quatrieme D ſe mouvant ſur deux autres gonds en *a* & en *c*, & ſe fermant ſur les côtés *a* H R *c* ; & ainſi des deux autres B & C.

Ses Portes mobiles.

IV°. Dans la Rame ainſi conſtruite & ainſi établie, la *Partie inférieure G M R S G*, qui doit agir contre l'eau, ſera plongée dans la Mer; & pourra ſe mouvoir en avant & en arrierre, en-deçà & en de là de ſa perpendiculaire : comme ſe meut un Balancier, ſur l'axe qui le ſupporte.

Sa partie inferieure.

La *Partie ſupérieure P K F E*, qui ſera hors de l'eau, eſt deſtinée uniquement à conſtituer le Levier P M de la Puiſſance placée en V; à lier fortement ce Levier à tout le Chaſſis F K R S F, qui doit lutter contre l'eau, & imprimer le mouvement à toute la *lourde maſſe du Vaiſſeau ;* comme la Rame ordinaire l'imprime à la Barque dont nous venons de parler.

Sa partie ſupérieure.

1722. EXPLICATION II. La Rame étant ainſi éta-

blie sur son *Point d'appui L M N:* on attachera à son sommet P, un *certain nombre de cordes d m*, pour en mouvoir en avant la partie M F P M, qui est le Levier de la Puissance, dans la direction de la poupe à la proue du Vaisseau; & un *moindre nombre d'autres cordes d n*, pour mouvoir ensuite en arriere cette même partie M F P M dans une direction opposée, c'est-à-dire, dans la direction de la proue à la poupe. (*Fig.* 29).

Cordes pour la mouvoir.

I°. Dix ou douze hommes robustes, placés en V sur le plus haut Pont du Vaisseau, *entre la Rame & la Proue*, en faisant leur effort commun contre les cordes *d m* qui doivent mouvoir en avant le Levier M F P M dans la direction de la poupe à la proue, imprimeront au Chassis M G S R M un mouvement en arriere; qui par la résistance de l'eau, deviendra un *Mouvement en avant* pour le corps du Vaisseau.

Son Mouvement en arriere.

Si le *Levier M P de la Puissance*, est huit ou dix fois plus long que le Levier M R de la Résistance, comme il peut l'être aisément dans un Vaisseau de haut bord : l'effort de dix hommes placés en V, équivaudra à l'effort qu'y feroient quatre-vingts ou cent hommes, qui agiroient avec un Levier dont les deux bras seroient égaux.

II°. Deux autres hommes robustes, placés de même sur le plus haut Pont du Vaisseau, mais *entre la Rame & la Poupe*, en faisant leur effort commun sur le moindre nombre de cordes *d n*, donneront aisément un mouvement opposé à toute la Rame; qui ouvrant ses *quatre grandes Portes A B C D*, ne leur oppose presque aucune résistance.

Son Mouvement en avant.

III°. Alors les dix ou douze hommes placés en V, recommencent leur effort commun contre le *Levier M F P*; & les quatre grandes portes de la Rame venant à se fermer par elles-memes, toute

la surface M G S R M de la Rame, luttera contre l'eau, & imprimera au corps du Vaisseau, un *nouveau Mouvement en avant*, qui augmentera celui du premier effort : de même que le second coup d'une Rame ordinaire, augmente le mouvement imprimé à la Barque par le premier coup qu'a donné le Rameur; & ainsi du reste.

On conçoit que la *surface de la Rame perpendiculaire*, peut avoir indifféremment plus ou moins de grandeur; & qu'au lieu de quatre Rectangles A B C D, elle peut en avoir ou six ou neuf ou seize ou vingt; & on peut dire à-peu-près la même chose du *Levier M F P de la Puissance*, qui deviendra d'autant plus long, que le Vaisseau à mouvoir aura plus de hauteur.

Sa grandeur indéfinie.

IV°. Si sur le *côté opposé du Vaisseau*, on met une *Rame semblable*, & un même nombre d'hommes pour la faire agir : le Mouvement que l'on imprimera ainsi au Vaisseau, par une action bien concertée, deviendra double dans son intensité; & perpendiculaire au plan des deux Rames, dans sa direction.

Rame semblable sur le côté opposé.

Et si le Vaisseau à mouvoir, est extremement lourd & pesant, mais chargé d'un nombreux Equipage, comme le sont communément les Vaisseaux de guerre : au lieu d'une Rame de part & d'autre, on pourra y en mettre ou deux ou trois ou quatre, & d'une plus ou moins grande surface.

Utilité de cette Rame.

Il n'y auroit souvent pour un Vaisseau de guerre ou pour un Vaisseau marchand, que retient dans un Port ou dans une Rade ou même en pleine Mer, un *Calme obstiné & funeste*, qu'un fort petit trajet à faire, pour se porter dans l'endroit où regne un *Vent pour lui favorable*; & faute d'autre ressource, la Rame, dont nous venons de tracer l'idée, pour-

roit lui procurer cet avantage ineſtimable.

LE LEVIER, DANS LES MOULINS A EAU.

1723. EXPLICATION. Parmi les différentes Machines, qui portent le nom de *Moulin*, & dans leſquelles l'Eau fait la *fonction de Force mouvante*; celle qui ſert à moudre le Bled, va nous ſervir d'exemple général. Le Mécaniſme phyſique de celle-ci, ſuffira pour faire entendre ou pour faire deviner celui de toutes les autres. (*Fig.* 34).

Le Moulin à eau.

I°. L'eau d'une Ecluſe ou d'une Riviere, en coulant impétueuſement avec un mouvement accéleré contre les Volets B de la *grande Roue A B A*, fait tourner verticalement cette Roue ſur ſon Axe horizontal Y Z.

Sa grande Roue.

Dans cette Machine, *l'impulſion de l'Eau*, c'eſt à dire, le produit de la maſſe par la vîteſſe de cette portion d'eau qui heurte à chaque inſtant les Volets ſucceſſifs A & B de la grande Roue, dans une direction à-peu-près perpendiculaire au plan de ces Volets, eſt la Puiſſance : toute la Machine Y Z E F I N M H, qu'il s'agit de mettre en mouvement, eſt la Réſiſtance.

Dans cette même Machine, le *Levier de la Puiſſance*, eſt le rayon Y A ou Y B de la grande Roue : le *Levier de la Réſiſtance*, eſt le rayon du gros Cylindre Y Z.

II°. La grande Roue A B A étant miſe en mouvement par l'impulſion de l'eau, qui la heurte & la preſſe ſans ceſſe dans ſa partie inférieure : *ſon Mouvement* ſe communique & ſe tranſmet ſans ceſſe à toutes les parties de la Machine.

Ses autres Roues.

La *Roue dentée* E F E, qui eſt fixée & adhérente au gros Cylindre horiſontal Y Z, eſt forcée de tourner verticalement au tour de ce Cylindre ; & dans chacune de ſes révolutions, elle fait faire

plusieurs Révolutions horisontales, à une autre espece de Cylindre à colonnes I K F, avec lequel elle s'engrene.

L'axe vertical de ce *Cylindre à colonnes*, est prolongé depuis K jusqu'en M; & à l'extrémité supérieure de cet axe, est attachée & fixée par son centre, une *Meule circulaire M*, qui fait tout autant de révolutions sur son centre, qu'en fait le Cylindre à colonnes sur son axe K N M. Cette Meule mobile est représentée à part en *m m*. — Sa Meule mobile.

III°. Au-dessous de cette *Meule mobile M*, à très-peu de distance, est parallelement établie une *autre Meule immobile*, ouverte par son centre, par où passe l'axe K N M; & c'est entre ces deux Meules, que coule successivement le Grain à moudre G H M, qui passe de-là en farine dans la Caisse N V & dans le Sas ou dans le Blutoir S P, en se tamisant. — Sa Meule immobile.

C'est par un assez semblable Mécanisme, c'est-à-dire, par l'*impulsion de l'eau contre les Volets d'une grande Roue*, que l'on imprime à des Roues dentées, à des Cylindres à colonnes, à des Machines de toute espece, dans toute situation & dans toute position, horisontale, verticale, oblique à l'horison, les *divers Mouvemens* dont a besoin & dont on fait usage dans les Forges, dans les Papeteries, & dans d'autres Manufactures semblables. — Autres Machines semblables.

LE LEVIER, DANS LES MOULINS A VENT.

1724. EXPLICATION. C'est dans le malheureux tems des Croisades, que passa d'Asie en Europe, la connoissance des *Moulins à vent*; c'est-à-dire, d'une des plus admirables Inventions de l'esprit humain. — Le Moulin à vent.

Le Mécanisme intérieur des Moulins à vent

& des Moulins à eau, est à-peu-près le même: c'est de part & d'autre, une *Meule mobile* qui se meut au-dessus d'une autre Meule immobile: avec cette seule différence, que dans le Moulin à eau, ces deux Meules sont toujours placées en M, à l'extrémité supérieure de l'axe vertical K N M; au lieu que dans le Moulin à vent, ces deux meules sont placées, tantôt à l'extrémité supérieure M, tantôt à l'extrémité inférieure K, de ce même axe. (*Fig.* 32 & 34).

Mais la Cause mécanique qui agit sur les Moulins à vent, étoit infiniment plus difficile à mettre en œuvre, que celle qui agit sur les Moulins à eau: ainsi qu'on le verra & qu'on le sentira bientôt.

Sa Position. I°. Un *Moulin à vent K P V N*, doit être construit sur un lieu élevé M S M, où puisse de toute part souffler & agir le Vent, en toute liberté, & selon toute direction. (*Fig.* 32).

Ses divers Aspects. Et pour que le Moulin à vent, puisse être mis en action par tout *Vent quelconque*; il faut qu'il puisse se mouvoir & tourner sur lui-même en P, du nord au couchant, au levant, au midi, autour d'un *gros Pivot cylindrique P N*, par le moyen d'un grand levier K R: comme le fait la Grue mécanique, en tournant sur son Pivot & sur sa Soupente immobile P S. (453).

Son Axe cylindrique. II°. Vers le milieu du Moulin à vent, est horisontalement établi un *Axe cylindrique F L N O*, qui doit y faire les mêmes fonctions que l'Axe Y Z dans le Moulin à eau dont nous venons de parler: les deux Meules sont tantôt entre N A, au-dessus de cet Axe; tantôt entre N P, au-dessous de ce même Axe.

La *direction de cet Axe cylindrique FLNO*, quand on veut faire agir le Moulin, doit être précisément

ſément *celle du Vent* qui doit le mettre en action. Ainſi quand le Vent ſouffle exactement du nord au midi, il faut que cet Axe F O, dirigé du nord au midi, ſoit préciſément dans le plan du Méridien; & quand le Vent ſouffle enſuite du couchant au levant, il faut faire tourner le Moulin ſur lui-même, juſqu'à ce que ce même Axe ſe trouve exactement dans la même direction que le Vent. **Direction de cet Axe.**

A l'extrémité F de cet Axe cylindrique, ſont établies & fixées les *quatre Aîles du Moulin à vent*; & les lignes A B & C D, qui les diviſent chacune en deux parties égales dans leur longueur, s'y coupent à angles droits. **Ses quatre Aîles.**

III°. Le *plan de ces quatre Aîles*, doit être oblique à cet Axe F L N; & former avec lui, un angle N F G, d'environ cinquante-cinq degrés: pour être en priſe, de la maniere la plus favorable, à l'impulſion du Vent. **Le Plan de ces Aîles.**

Si le plan ou la ſurface des Aîles, étoit perpendiculaire à l'Axe qui les ſoutient: l'*impulſion du Vent*, ne tendroit qu'à renverſer le Moulin; ou qu'à faire tourner l'extrémité F de l'Axe, ſur ſon extrémité oppoſée O; & ne rempliroit aucunement ſa deſtination, qui eſt de *faire tourner cet Axe ſur lui-même.* **Inclinaiſon de ce Plan.**

IV°. Pour faire tourner cet Axe ſur lui-même, il faut néceſſairement que le Vent agiſſe obliquement ſur les Aîles; & l'obliquité la plus convenable à ſon impulſion, ou l'obliquité dans laquelle cette impulſion eſt dans ſon *Maximum de force*, relativement à la révolution de l'Axe, eſt celle de cinquante-cinq degrés. (*Fig.* 33). **Action du Vent ſur ce Plan: elle s'y décompoſe.**

Alors, la *Force oblique* du Vent, ainſi que toutes les Forces qui agiſſent obliquement, ſe décompoſe en deux *Forces partielles V X & V Z.* La premiere V X tend inutilement à pouſſer en

avant l'Axe & le Moulin : la seconde V Z, tend efficacement à *presser l'Aîle FB*, & à la faire tourner autour de son centre de mouvement F, autour de l'Axe F N : ce qui donne à cet Axe, une révolution sur lui-même, par où est mis en jeu & en action, tout le Mécanisme intérieur du Moulin à vent. (*Fig.* 32 & 33).

Elle presse de haut en bas, & de bas en haut.

Une chose à remarquer dans la Force décomposée du Vent, c'est que la *partie de cette Force*, qui presse l'Aîle de haut en bas dans la position FB, que nous supposerons ici horisontale, la pressera de bas en haut dans la position diamétralement opposée F A; la pressera du midi au nord, quand elle sera dirigée vers le centre de la Terre; la pressera du nord au midi, quand elle sera dirigée vers le Zénith. On éprouvera quelque chose de semblable, en présentant au Vent, sous ces différentes directions, un Parasol ouvert.

On voit par-là, pourquoi les Aîles diamétralement opposées ne sont pas paralleles entre elles. En les fixant à l'Axe cylindrique F L N, on leur donne à chacune à part, une direction qui fasse persévéremment, autant qu'il est possible, un angle de cinquante-cinq degrés sur la direction du vent.

Elle s'y réduit à environ un tiers.

1725. REMARQUE. On conçoit, d'après ce que nous venons d'observer & d'expliquer, que la *Force impulsive du Vent*, doit être en grande partie sans effet, relativement au mouvement des Aîles autour de l'Axe; & il n'y a guere effectivement qu'*un tiers* de cette Force impulsive, qui soit employé à opérer cette révolution.

Mais cette portion de la Force impulsive du vent, que l'on évalue au tiers ou aux cinq treiziemes de la Force totale, suffit abondamment

pour produire une *très-grande Force motrice* dans les Aîles du Moulin à vent : à cause de la longueur & de la largeur de ces Aîles, qui donnent une infinité de leviers de plus en plus croissans, à la Puissance qui agit sur elles. (*Fig.* 32).

Elle y produit une très-grande Force motrice.

En réduisant à un *unique Levier*, la somme de tous ces leviers de plus en plus croissans dans les Aîles ; on trouvera que le *Levier de la Puissance*, ou du Vent, est environ les deux tiers de la distance interceptée entre le centre F du cylindre, & l'extrémité A ou D ou B ou C de l'Aîle ; & que le *Levier de la Résistance*, est le simple rayon du même cylindre. (1727).

Leviers de la Puissance & de la Résistance.

Ainsi, si les Aîles ont chacune trente pieds de longeur, comme elles l'ont assez communément ; & que l'Axe cylindrique auquel elles sont fixées, n'ait qu'un pied de diametre : le Levier de la Puissance, ou les deux tiers de la ligne F B, sera au Levier de la Resistance ; comme vingt pieds sont à un demi-pied, ou comme quarante pieds sont à un pied.

LES CENTRES DE GRAVITÉ, DANS LE LEVIER.

1726. OBSERVATION. Soit une *Ligne AB* ; dont tout les points aient une même pesanteur, & qui soit indéfiniment divisée en dix ou vingt parties égales & également gravitantes. (*Fig.* 23).

Centres de Gravité :

I°. Le *Centre de gravité de cette Ligne*, sera évidement le milieu de cette ligne ; c'est-à-dire, le point 5.

Dans une Ligne.

II°. Si cette même ligne A B, prenant par-tout une largeur égale dans tous ses points successifs, devient une *Surface rectangulaire*, telle que C D : le milieu 5 sera évidemment le *Centre de gravité* de ce Plan ou de cette surface.

Dans un Rectangle.

Dans un Prisme.

III°. Si ce Rectangle C D, prenant par-tout une profondeur égale dans chacune de ses lignes successives, devient un *Prisme rectangulaire*, tel que E F, formé par une suite indéfinie de Plans égaux, & semblables entre eux, tous également gravitans, tous appliqués les uns aux autres sur toute la longueur du Plan primitif : le milieu 5 sera aussi évidemment le *Centre de gravité de ce Prisme.*

La raison de tout cela, c'est que le Centre de gravité d'un corps quelconque, est *le Point* sur lequel & autour duquel toutes les parties gravitantes de ce corps se trouvent réciproquement en repos & en équilibre : quand la gravité de ce Point, est arrêtée & soutenue par un obstacle invincible.

LES CENTRES D'EQULIBRE, DANS LE LEVIER.

Centres d'Equilibre, dans un Levier.

1727. OBSERVATION. I. Si cette même Ligne A B, ou ce même Plan C D, ou ce même Prisme E F, devient *un Levier*, qui ait son Point d'appui en A ou en C ou en E : alors chaque point de cette Ligne A B, chaque ligne transversale de ce Plan C D, chaque plan transversal de ce Prisme E F, aura une *Force motrice différente :* par la raison que ces Points, ces Lignes, ces Plans, sont inégalement éloignés du centre commun de la révolution. (*Fig.* 23).

Forces motrices croissantes.

I°. En supposant que cette Ligne & ce Plan & ce Prisme ont leur Points d'appui en A, en C, en E; & que ces trois Touts sont divisés chacun en dix parties respectivement égales eutre elles :

La Force motrice en *a*, soit dans la Ligne, soit dans le Plan, soit dans le Prisme, sera 1 de masse par 1 de vîtesse; ou $1 \times 1 = 1$.

La Force motrice en *b*, sera 1 de masse par 2 de vîtesse; ou $1 \times 2 = 2$.

La Force motrice en *e*, sera 1 de masse par 5 de vîtesse; ou $1 \times 5 = 5$.

La Force motrice en *K*, sera 1 de masse par 10 de vîtesse; ou $1 \times 10 = 10$; & ainsi de suite à l'infini, si le Levier devient plus long & renferme un plus grand nombre de divisions égales, que l'on continueroit à considérer toujours chacune à part.

La *somme croissante de toutes ces Forces motrices*, pourra donc être exprimée par la suite croissante des Nombres naturels, comme on le voit dans le Triangle ici tracé en globules; & cette somme est toujours la *moitié du Produit* du dernier Terme multiplié par un nombre plus grand d'une unité que ce dernier terme; c'est-à-dire ici, la moitié du Produit de 10 par 11, laquelle est 55. (*Math.* 232).

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

II°. Pour trouver le Centre d'équilibre de toutes ces dix Forces motrices *a b c d e f g h i k*: il faudra déterminer sur quel point du Levier, la somme croissante de ces Forces motrices, seroit divisée en deux parties égales; & on trouvera que cette somme seroit ainsi divisée vers les deux tiers du Levier; c'est-à-dire, vers le point 7, s'il n'y a que dix divisions; vers le point 14, s'il y en avoit vingt; & vers le point 20, s'il y en avoit trente.

Somme des ces Forces croissantes.

Bras opposés d'un Levier.

1728. OBSERVATION II. En ſuppoſant que les deux bras d'un Levier ſont un Priſme ou un Cylindre, & que ces deux bras AB & AC ſont égaux en longeur : *leur Gravité* ſera réciproquement détruite de part & d'autre ; & ils ſeront l'un & l'autre, comme ſans gravité ou ſans peſanteur. (*Fig.* 24).

Divers Poids, ſur l'un ce ces bras.

I°. Si ſur le bras AB, on met à différentes diſtances, égales ou inégales, un nombre quelconque de Corps égaux ou inégaux en maſſe & en peſanteur : on aura la *ſomme de leur Force motrices*, en multipliant dans chacun de ces Corps, la maſſe par la vîteſſe, c'eſt-à-dire par la diſtance au Point d'appui ; & en prenant la ſomme de ces Produits.

Par exemple, le corps M ayant 2 de maſſe & 2 & demi de vîteſſe ; ſa force motrice ſera 5 : le corps N ayant 2 de maſſe & 5 de vîteſſe ; ſa force motrice ſera 10 : le corps P ayant 4 de maſſe & 10 de vîteſſe ; ſa force motrice ſera 40 : la ſomme de ces Produits, ou de ces Forces motrices, ſera 55.

L'Equilibre, ſur le bras oppoſé.

II° Pour trouver à quelle diſtance & ſur quel point du Levier oppoſé AC, ces *trois mêmes Corps réunis* produiroient la même ſomme de Force motrice : il ſuffira de diviſer la ſomme trouvée de leurs Forces motrices, laquelle eſt ici 55, par la ſomme connue de leurs maſſes, qui eſt ici 8 ; & le *Quotient 6 plus ſept huitiemes*, marquera le point X du Levier oppoſé AC, où ils feroient étant réunis, ce qu'ils font étant ſéparés ſur le Levier AB : $\frac{55}{8} = 6 \times \frac{7}{8}$.

Regle générale.

Cette Regle eſt générale ; & étant donnée la ſomme quelconque des Forces motrices qui agiſſent ſur le bras du Levier AB, on établira toujours l'*Equilibre ſur le bras oppoſé AC*, à tel point

que l'on voudra, en augmentant ou en diminuant convenablement la ſomme des maſſes & des vîteſſes, en telle ſorte qu'il en réſulte un *Produit égal* à celui de toutes les Forces motrices qui agiſſent ſéparément ſur le levier A B.

Par exemple, au lieu de produire l'équilibre, à la diſtance 6 plus ſept huitiemes, par la ſomme des maſſes dont nous venons de parler; on produira ce même équilibre à une diſtance de moitié plus petite, en doublant la ſomme 8 de ces maſſes; & on le produira à une diſtance de moitié plus grande, en diminuant de moitié la ſomme 8 de ces mêmes maſſes; & ainſi du reſte.

LE LEVIER, DANS LA ROUE A MANIVELLE.

1729. OBSERVATION. Dans une *Roue qui ſe meut ſur ſon centre* & ſur deux Points d'appui A & B, par le moyen d'une Manivelle A M; le *Levier de la Puiſſance*, eſt le rayon A M de la Manivelle; & le *Levier de la Réſiſtance*, eſt le rayon du petit Cylindre A B, ſur lequel ſe fait la révolution de la Roue. (*Fig.* 30). **La Roue à manivelle.**

I°. S'il n'y a à mouvoir que la ſeule Roue RSR, il n'y aura aucune autre Réſiſtance à vaincre, que celle qui naît du Frottement; & cette réſiſtance équivaudra au *tiers du poids de la Roue & de ſon axe:* de ſorte que ſi la Roue & ſon axe peſent ſoixante livres, la réſiſtance à vaincre, ſera égale à un poids de vingt livres; & que ſi le rayon de la manivelle eſt dix fois plus grand que le rayon de l'axe A B, la réſiſtance n'équivaudra qu'à un poids de deux livres. **Sa Réſiſtance.**

II°. Si la Roue à mouvoir, doit mettre en mouvement d'autres Machines, telles que PGH KO: la réſiſtance qu'elle oppoſera à la Puiſſance en A B, deviendra proportionnellement plus grande. **Ses Leviers.**

Mais la *Force absolue de la Puissance*, y sera toujours contre la somme quelconque de la Résistance, comme *le Rayon A M de la Manivelle*, est au rayon de l'axe A B, sur lequel se fait la révolution de la Roue R S R.

LA MACHINE DE VÉRA.

Une *nouvelle Découverte*, qui a été faite à Paris, dans ces dernieres années, par M. Véra, a fourni à l'utilité publique, un usage nouveau de la Roue à manivelle ; & cet usage nouveau mérite d'être ici exposé & développé.

1730. EXPLICATION I. En tirant un jour fort rapidement la *Chaîne d'un puits*, M. Véra s'apperçut avec le plus grand étonnement, que l'Eau montoit en colonne autour de cette chaîne ; & qu'arrivée à son plus haut point d'élévation, au-dessus de la Poulie, cette même eau jaillissoit au-delà de la chaîne en petits torrens. Telle fut sa Découverte ; & voici, pour le fond des choses, l'*ingénieuse Machine* qu'il imagina, pour rendre utile la Lumiere nouvelle que le hasard venoit de lui présenter. Cette Machine consiste,

Découverte de Véra.

Machine qu'il imagine.

I°. Dans une assez *grande Roue à manivelle R A S B R*, que l'on établit dans un lieu le plus commode à l'usage que l'on en veut faire (*Fig.* 30) :

II°. Dans une *autre petite Roue G*, qui roule aussi sur son axe P O, conjointement avec plusieurs autres Roues semblables H K, adhérentes comme elle à cet axe ; & que l'on établit au-dessus de l'endroit où l'on veut élever l'eau X Y :

Construction de cette Machine.

III°. Dans une *longue Corde R F G R* qui, en se croisant en F, embrasse les deux Roues R S & F G ; & transmet à la petite, le mouvement de la grande :

IV°. Dans un *certain nombres de Chaînes sans*

fin H X & K Y, qui, en roulant très-rapidement sur les Roues H & K, conjointement avec la petite Roue G, élevent l'eau perpendiculairement en colonne autour d'elles, à la hauteur où l'on veut la porter & la recueillir :

V°. Dans un petit Réservoir C N D, où jaillit en petits torrens, l'eau qui monte en colonne autour des Chaînes ; & qui s'en dégage par la Tangente *t a*, dans leur Point de rebroussement.

1731. EXPLICATION II. Pour élever l'Eau perpendiculairement d'une assez grande profondeur H X, par le moyen de cette Machine : on se sert *de Chaînes où de Cordes H X & K Y*, qui reviennent sur elles-mêmes ; & qui séparément posées & suspendues sur la gorge ou sur l'échancrure des Roues K H, y font sans fin leurs révolutions avec une d'autant plus grande vîtesse, que la Roue R S R a plus de rapidité dans son mouvement & plus de longueur dans son diametre. Ces Chaînes ou ces Cordes peuvent être indifféremment ou de chanvre ou de lin ou de coton ou de fer ou de telle autre matiere que l'on voudra : des *Chaînes de fer*, assez semblables à celles des Tournebroches, nous parroissent à certains égards, préférables à toutes les autres. (*Fig.* 30). Mécanisme physique de cette Machine.

On est dabord surpris & étonné de voir l'Eau s'élever & monter très-rapidement en colonne autour des Chaînes X H & Y K, contre sa gravité & sa pesanteur, qui la sollicite sans cesse à couler & à descendre vers le centre de la Terre. Mais la surprise & l'étonnement cessent bientôt : quand on fait attention que ce phénomene n'est qu'une dépendence nécessaire de *l'Affinité de l'eau*, avec tous ou presque tous les Corps solides qui nous sont connus.

I°. La *partie ascendante* de la Chaîne sans fin X H, monte & s'éleve à chaque instant avec une très-grande vîtesse uniforme; & comme l'eau qui lui est adhérente au sortir du Bassin X Y, est incomparablement moins sollicitée à descendre par sa gravité, qu'elle n'est sollicitée à monter par son adhésion à la Chaîne, & par *l'impulsion de bas en haut*, qu'elle reçoit à chaque instant, des anneaux de cette Chaîne : *cette Eau*, selon les Loix générales de la communication du Mouvement, doit monter & monte en colonne autour de la Chaîne, jusqu'au-dessus de la Poulie H.

Comment l'Eau y prend un Mouvement vertical.

II°. Quand la Chaîne X H arrive à son Point de rebroussement, au-dessus de la Poulie H; l'Eau, qui étoit auparavant animée d'un Mouvement vertical, se trouve tout-à-coup animée d'un *Mouvement horisontal*, dont la force est supérieure à l'Affinité qu'elle a avec la Chaîne ; & qui l'emportant par la Tangente, la précipite en petits torrens continus, dans le petit Réservoir oblique C *t a* N D, d'où on la conduit ensuite où l'on veut.

Comment l'Eau y prend un Mouvement horisontal.

Quand l'eau monte en colonne autour de la Chaîne, le *Mouvement d'impulsion*, qu'elle reçoit à chaque instant des anneaux, est un *Mouvement vertical*, qui la porte dans la direction de la Chaîne, & qui ne tend aucunement à la détacher de la Chaîne.

Mais au point de rebroussement, ce même Mouvement d'impulsion, devient un *Mouvement horisontal*, qui ne porte plus l'Eau dans la direction de la Chaîne : *cette Eau* s'en sépare donc, en s'échappant & en s'enfuyant par la Tangente *t a*, dans le petit Réservoir C N D, placé en *a a* derriere les Poulies H & K.

1732. Remarque. C'est avec cette Machine, que nous avons vu vider & dessecher une *Mare infecte*, dans un des Fauxbourgs de Paris. (*Fig.* 30).

Usage de cette Machine.

I°. En P O, étoient établies sur tout autant de petites Roues, *sept ou huit Chaînes sans fin*, assez semblables à celles des Tournebroches; & le Canal C N D donnoit un volume d'eau continu, de la grosseur de la jambe d'un homme.

Mais, pour maintenir en jeu & en action cette Machine, pendant douze heures par jour: il falloit nécessairement douze hommes très-robustes, qui étoient uniquement destinés à faire tourner la roue R S R, à huit ou dix toises au-delà de l'échafaudage P O X Y; & qui se relevoient successivement, au bout d'un très-petit nombre de minutes. Cette Roue avoit deux Manivelles, l'une en A & l'autre en B, auxquelles étoit successivement appliqué à la fois l'effort commun de deux de ces douze hommes robustes, pendant quatre ou cinq minutes au plus.

On conçoit par-là qu'une *telle Machine* ne pourra jamais devenir d'un usage bien avantageux & bien commun, quand il faudra employer des hommes pour la faire agir: à cause des dépenses excessives qu'entraîneroit son action. Mais elle pourra devenir très-fréquemment d'une utilité infinie, pour l'arrosage & pour mille & mille autres usages, *sur les bords d'une Riviere*; où l'on pourra aisément & à peu de frais, faire mouvoir la Roue R S R, par l'impulsion de l'eau: en appliquant à cette Roue quelque Mécanisme semblable à celui qui fait agir un Moulin à eau; & en établissant l'échafaudage P G H K O, à telle hauteur que l'on voudra au-dessus de la Riviere ou du Réservoir X Y.

Elle ne peut devenir bien utile, que sur une Riviere.

II°. Au lieu d'être placée en A S R, la grande

Roue pourra être établie & fixée en *a s r*, plus ou moins loin des Chaînes H X; & si à la Manivelle A M, on substitue un petit Cylindre denté T *m n m* V, cette Roue sera mise en mouvement par l'Axe prolongé Z Y L du Moulin adjacent. Quand la partie *n x n* sera une révolution, la partie *m n m*, qui tient lieu de la Manivelle A M, en fera trois; & la Roue R S R aura un mouvement très-rapide, qui imprimera à l'eau une très-grande vîtesse ascendante autour des Chaînes ou des Cordes X H & Y K. Un Moulin à vent, peut opérer le même effet que le Moulin à eau.

L'Auteur de cette Machine, au lieu de Chaînes de fer, ou de Cordes de chanvre ou de lin ou de coton, se borne à employer une *large Sangle de chanvre*, qui fait sa révolution en P O sur un gros Cylindre; & qui, dans son rebroussement jette l'eau dans le petit Réservoir C N D, par un grand nombre de Tangentes *t a*.

III°. Il n'est pas aisé de déterminer jusqu'à quelle hauteur précise l'eau pourra être élevée par cette Machine: ce qui dépend & de la *Vîtesse ascendante*, plus ou moins grande, que peut lui imprimer la Chaîne ou la Sangle X H; & de la *Vîtesse descendante*, plus ou moins accélérée, que tend sans cesse à lui imprimer la partie de sa gravité qui n'est point détruite par son affinité avec la Chaîne.

A quelle hauteur elle peut élever l'Eau.

Ce qu'il y a de bien certain, c'est que cette Machine ne peut pas élever l'eau indéfiniment à toute hauteur; mais qu'elle peut l'élever aisément aux différentes hauteurs où l'on à communément intérêt de la porter, soit pour l'arrosage, soit pour les divers usages de la vie. Celle qui est établie au Château de la Thuilerie, auprès de Paris, entre Passi & Auteuil, éleve l'eau à soixante-dix pieds: celle qui est établie au Palais de Windsor, en An-

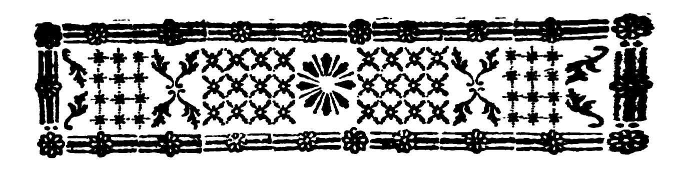
gleterre, auprès de Londres, l'éleve à environ cent quatre-vingts-pieds.

En montant en colonne autour des Chaînes XH, chaque *Goute d'eau* est en prise à cette partie de sa gravité, qui n'est point détruite par son affinité avec la Chaîne ; & qui tend à la faire descendre avec une *Vîtesse accelérée* selon la suite des nombres impairs : ainsi que s'accélere le mouvement rétrograde, dans une Bombe qui s'éleve perpendiculairement dans la région de l'Air. (376 & 384).

Mais l'expérience paroît démontrer que ce mouvement rétrograde des Goutes d'eau ascendantes, ne s'acélere pas en plein selon cette suite : à cause que chaque *Goute particuliere* est comme arrêtée & soutenue à chaque instant, par la Goute immédiatement inférieure, qui lui imprime sans cesse une impulsion opposée à son mouvement rétrograde ; & qui empêche ce mouvement de s'éffectuer & de s'accélérer selon toute sa tendance naturelle : ce qui arriveroit de même à la Bombe dont nous venons de parler, si elle étoit ainsi continuellement soutenue & heurtée par une suite non interrompue d'autres Bombes ascendantes.

CONCLUSION.

Tel est le petit nombre de nouvelles Vues & de nouvelles Machines, que nous avons cru devoir ajouter à notre théorie du Mouvement : ce qui achevera de donner à cette intéressante partie des Connoissances humaines, & en particulier à ce qui concerne la *Mécanique*, toute l'étendue & toute la lumiere que l'on peut desirer dans un Ouvrage élémentaire.



SUPPLÉMENT A LA THÉORIE DES ÊTRES SENSIBLES.



TROISIEME PARTIE:

SUPPLÉMENT A LA THÉORIE DE LA TERRE ET DU CIEL.

1733. OBSERVATION. ON peut envisager le petit Monde que nous habitons,

La Terre sous deux points de vue différens.

Ou comme un *Globe isolé*, sensiblement indépendant du systême général de l'Univers, dont il semble d'abord être le Centre immobile; & c'est sous ce premier point de vue, que nous l'avons d'abord considéré dans notre Théorie de la Terre (*Fig.* 38):

Ou comme un *Globe-Planette*, faisant chaque jour une révolution sur lui-même autour de son axe MCN, & faisant chaque année une autre révolution autour du Soleil, centre sensiblement immobile de son Mouvement centripete & centrifuge; & c'est sous ce second point de vue, que nous l'avons observé dans notre Théorie du Ciel. (*Fig.* 44 & 47).



PARAGRAPHE PREMIER.

LA TERRE-PLANETTE, ET LE VRAI SYSTÊME DU MONDE.

1734. OBSERVATION. DES Principes philosophiques & astronomiques que nous avons amplement développés & établis dans notre Théorie du Ciel, & dont nous allons présenter ici le précis & le résultat, il s'ensuit démonstrativement : Vraie idée de la Terre.

I°. Que la Terre, ou la Planette que nous habitons, au lieu d'être une vraie Sphere, ou un Globe parfait, est un *Sphéroïde ellipsoïdal*, renflé & alongé vers son Equateur A B A, applati & surbaissé vers ses Poles M & N ; & dont les rayons C N, C H, C R, C A, vont en croissant de plus en plus, depuis un Pole quelconque N, jusqu'à l'Equateur A B A. (*Fig*. 38). Sa Figure.

II°. Que le *grand Diametre A C B* de ce Sphéroïde ellipsoïdal, est d'environ 2867 lieues communes de France, qui sont de 2287 toises chacune ; & que le *petit Diametre M C N*, qui est l'axe sur lequel se font les révolutions diurnes, d'occident en orient, est plus court d'environ quatorze lieues, n'ayant que 2853 ou 2854 de ces mêmes lieues communes. Son Diametre.

III°. Que ce *Renflement de plus en plus croissant*, dans le Sphéroïde terrestre, depuis les Poles jusqu'à l'Equateur A B A, est une dépendence néceßaire de deux Causes physiques, bien connues ; savoir, de la *Loi générale d'Attraction*, qui agit toujours dans chaque portion A ou T ou H de matiere, en raison inverse du quarré des distances ; & du *Mouvement centrifuge* qui anime Son Equateur renflé.

toutes les parties AFR 3 H 5 SVG de ce Sphéroïde, pendant leur révolution inégalement rapide autour de leur Axe commun MCN; & qui contrebalance d'autant plus la Force gravitante de chaque partie, que cette partie a plus de vîtesse dans sa révolution diurne.

Ses trois Mouvemens réels.

IV°. Que la Terre, dans sa Révolution périodique autour du Soleil, est persévéremment animée de trois Mouvemens différens; savoir:

En premier lieu, d'un *Mouvement de révolution diurne*, qui la fait tourner chaque jour, d'occident en orient, autour de son Axe *a* A *a*, *b* B *b*, *c* C *c*, *d* D *d*, *a* A *a*, lequel reste toujours sensiblement parallele à lui-même (*Fig.* 44):

En second lieu, d'un *Mouvement de révolution annuelle A B C D A*, d'occident en orient & dans le plan de l'Ecliptique A B C D A, en vertu duquel son Axe indéfiniment prolongé, & toujours sensiblement parallele à lui-même dans chaque révolution annuelle séparément prise, décrit autour du Soleil immobile S, un Cylindre immense, dont le Diametre *b* N *d* ou *b* M *d*, est d'environ soixante-huit Millions de nos lieues communes de France:

En troisieme lieu (*Fig.* 38), d'un *Mouvement rétrograde S 5 T 3 S*, qui la fait tourner sur elle-même, d'orient en occident, autour d'un autre Axe G C H; & en vertu duquel chaque Point quelconque S de sa surface & de son intérieur, fait autour de l'Axe fixe *g* C *h* de l'Ecliptique, une lente Révolution S 5 4 T 3 2 S, qui ne s'acheve que dans une durée d'environ 25740 ans; & qui donne lieu à la grande Révolution apparente de tout le Ciel autour des Poles *g* & *h* de l'Ecliptique.

V°. Qu'il n'a fallu à notre Terre, ainsi qu'aux autres

autres Planettes principales, ainsi qu'aux différentes Cometes, pour décrire persévéremment autour du Soleil, dans le Vide infini, une *Courbe rentrante sur elle-même*, qu'une *Impulsion primitive*, par la tangente à cette Courbe; & la *Loi de Gravitation* en raison inverse des quarrés des distances; ou que la Force constante *a b* de projection, persévéremment infléchie par la Force variable *a c* de gravitation. (*Fig.* 47). Sa Courbe rentrante sur elle-même.

VI°. Que tandis que la Terre fait ses révolutions diurnes autour de son Axe, & ses révolutiens annuelles autour du Soleil & dans le plan de l'Ecliptique, nos Mers, nos Lacs, notre Atmosphere, doivent avoir & ont en effet le même *Mouvement commun de révolution*, qu'a la partie solide du Sphéroïde qui en est comme la base, comme le point d'appui. (*Fig.* 44). Ses Révolutions diurnes & annuelles.

VII°. Que l'*Axe terrestre M C N*, autour duquel se font maintenant les révolutions diurnes, est précisément le même quil étoit il y a plus de trois mille ans, (*Fig.* 38): quoique, en vertu du Mouvement rétrograde de la partie renflée & saillante de la Terre vers l'Equateur, cet Axe M C N, indéfiniment prolongé, réponde à des Points tout différens dans le Ciel; s'infléchissant sans cesse, par un mouvement conique & rétrograde, d'orient en occident & contre l'ordre des Signes, de *n* en *e*, de *e* en *d*, de *d* en *c*, de *c* en *n*; & décrivant ainsi, autour des Poles *h* & *g* de l'Ecliptique, entre le point *n* & le point *d*, un cercle dont le diametre est d'environ 47 degrés. (*Fig.* 38). Son Axe toujours le même.

VIII°. Que la Terre, ainsi que les autres Planettes, ainsi ques les différentes Cometes, en faisant ses révolutions périodiques dans les Espaces célestes, où elle ne rencontre aucune autre ma-

Ses Evolutions dans le Vide infini, constantes & invariables.

tiere que les infinimens petites molécules de la Lumiere, où existe un *Vide plus parfait* que celui que nous pouvons produire dans nos meilleures Machines pneumatiques, où elle ne reçoit aucune impulsion & où elle n'éprouve aucune résistance qui puisse sensiblement favoriser ou contrarier ses évolutions, doit conserver persévéremment & inamissiblement ses *mêmes Mouvemens primitifs*; & par conséquent se mouvoir toujours d'occident en orient autour du même Axe MCN, dans ses révolutions diurnes; se mouvoir toujours d'occident en orient autour du Soleil, dans le même plan de l'Ecliptique *sts*, dans ses révolutions annuelles; se mouvoir toujours d'orient en occident, autour d'un autre Axe GCH, dans sa grande révolution rétrograde de 25740 ans. (*Fig.* 38).

Illusions optiques, qu'occasionnent ses trois Mouvemens réels.

IX°. Que de ces *trois Mouvemens réels de la Terre*, doit résulter & résulte en effet, selon les Loix démontrées de l'Optique, selon la vraie théorie de la Vision, en premier lieu, le Mouvement apparent de tout le Ciel *k b c*, d'orient en occident & contre l'ordre des Signes, autour des Poles *m* & *n* de l'Equateur & du Monde, en un jour; en second lieu, le Mouvement apparent du Soleil, d'occident en orient & selon l'ordre des Signes, dans le plan de l'Ecliptique, en un an; en troisieme lieu, le Mouvement apparent de toutes les Etoiles, d'occident en orient & selon l'ordre des Signes, autour des Poles *g* & *h* de l'Ecliptique, en 25740 ans. (*).

Telle est, en précis, d'après les observations

(*) NOTE. Nous avons lu, avec la plus grande surprise, pendant le courant de l'année derniere 1785, dans deux Journaux de différente source & de différente nature, que la Terre n'a que *deux Mouvemens réels*, l'un de Révolution diurne, au-

& d'après les démonstrations astronomiques, la vraie théorie de la Terre : quand on la considere relativement à l'ensemble de l'Univers. C'est une *Planette de médiocre grandeur*, que l'Auteur de la Nature plaça dans le Vide infini, à environ trente quatre millions de lieues du Soleil ; & à laquelle il donna un *Mouvement de révolution* autour de son Axe, & un *Mouvement de projection* par la tangente à sa Courbe.

Cause efficiente de ses Mouvemens primitifs.

C'est tout ce qu'il lui fallut, au commencement des tems & des choses, pour être & pour subsister, dans le *grand Ensemble des Corps célestes*, telle précisément qu'elle s'y montre aujourd'hui ; & que nous l'y avons montrée dans le plus grand détail, dans notre Astronomie géométrique & physique.

VICISSITUDES PÉRIODIQUES DES SAISONS.

1735. OBSERVATION. Le Soleil étant supposé immobile en S, vers le centre de l'Équateur I X G V I, & de l'Écliptique A B C D A : l'angle G S H ou K S I mesurera l'inclinaison de l'Écliptique sur l'Équateur ; & la Courbe ABCDA sera l'Écliptique elle-même, ou la ligne rentrante sur elle-même, que décrit le centre de la Terre, dans sa révolution annuelle autour du Soleil immobile en S. (*Fig.* 44).

Révolution de la Terre autour du Soleil.

tour de son axe ; l'autre de Révolution annuelle, autour du Soleil : c'est une erreur. (*Fig.* 38).

Le *Mouvement rétrograde*, dont il est ici question, savoir le Mouvement S 5 4 T 3 2 S, est tout aussi réel & tout aussi démontré que les deux autres ; & depuis plus d'un siecle, il n'y a aucun doute à cet égard, chez les Astronomes & chez les Physiciens.

La *Révolution réelle & rétrograde*, qui résulte de ce Mouvement dans notre Globe terrestre, s'effectue en 25740 ans, selon la plupart des Astronomes ; & en particulier, selon Messieurs Newton, Halley, Cassini, de la Caille, & de la Lande.

Parallélisme de son Axe.

Pendant cette Révolution annuelle, l'Axe de la Terre, indéfiniment prolongé, eſt toujours perpendiculaire au plan de l'Équateur IXGVI, & toujours ſenſiblement parallelle à lui-même en *a a*, en *b b*, en *c c*, en *d d*, en *e e*: décrivant chaque année autour des deux Poles N & M du Monde, un grand cylindre *abcdea*, dont le diametre *b* N *d* eſt d'environ ſoixante huit Millions de nos lieues communes, mais qui n'eſt lui-même que comme un Point inſenſible dans l'immenſe éloignement des Étoiles.

Le Printems.

I°. Quand la Terre eſt en A, ſous la Balance, dans l'interſection de l'Ecliptique & de l'Équateur; le Soleil eſt vu en G, dans le Bélier. Pendant la révolution diurne de la Terre A, les deux Poles terreſtres *m n* ſont éclairés; & le jour eſt égal à la nuit, dans toutes les contrées terreſtres.

Le Solſtice d'été.

II°. Quand, au bout de trois mois, la Terre a paſſé de A en B, ſous le Capricorne: le Soleil eſt vu en D, dans le Cancer. Pendant la révolution diurne, le Pole ſeptentrionnal de la Terre B, n'a point de nuit; & le Pole méridional n'a point de jour. (*Fig.* 44).

L'Automne.

III°. Quand, au bout de trois autres mois, la Terre a paſſé de B en C, ſous le Bélier: le Soleil eſt vu en I, dans la Balance; & le jour eſt encore égal à la nuit, dans toute la Terre.

Le Solſtice d'hiver.

IV°. Quand, au bout de trois autres mois, la Terre a paſſé de C en D, ſous le Cancer; le Soleil eſt vu en K, dans le Capricorne: le Pole ſeptentrional *n* de la Terre D, n'a point de jour; ſon Pole méridional *m* n'a point de nuit.

Révolution apparente du Soleil.

On voit par-là, comment de la révolution annuelle de la Terre autour du Soleil, dans le plan de l'Écliptique, réſulte le Mouvement apparent du Soleil dans l'Écliptique, la diverſité des Saiſons, & l'inégalité des Jours & des Nuits.

ZONES TERRESTRES ET CÉLESTES.

1736. OBSERVATION. On divise la Terre en *cinq Zones différentes*, dont les termes sont donnés & fixés par l'*obliquité du cercle de l'Equateur A B A*, sur le cercle de l'Écliptique T S T. Cette obliquité est mesurée par l'Arc B S ou A T, qui est actuellement de 23 degrés 28 minutes sept secondes & cinq ou six tierces. (*Fig.* 38). — Idée de ces Zones.

I°. L'espace intercepté entre les deux Cercles paralleles R S R & T V T, qui sont le Tropique du Cancer & le Tropique du Capricorne, est la *Zone torride*; & l'espace intercepté dans le Ciel entre les deux Cercles correspondans *r s r* & *t v t*, est la partie du Ciel qui correspond à cette Zone torride. — La Zone torride.

II°. L'espace intercepté entre les deux Cercles parallelles RSR & HKH, est la *Zone tempérée septentrionale*; & l'espace intercepté entre les deux cercles parallelles T V T & F G F, est la *Zone tempérée méridionale*. — Les Zones tempérées.

III°. Les deux Cercles H K H & F G F sont les *deux Cercles polaires*, qui sont éloignés des Poles N & M, autant précisément que l'Equateur est éloigné de l'Ecliptique. — Les Zones glaciales.

L'espace intercepté entre le Cercle H K H & le Pole N, est la *Zone glaciale Septentrionale*; & l'espace intercepté entre le Cercle F G F & le Pole M, est la *Zone glaciale australe*.

1736. II°. REMARQUE. Ces différens Cercles sont formés en réalité ou en idée, sur la Terre & dans le Ciel, par la révolution de tout autant de *Rayons terrestres*, rapportés à l'inclinaison de l'Equateur sur l'Ecliptique. (*Fig.* 38). — Formation des Cercles de la Sphere.

I°. Si le *Rayon terrestre C B*, indéfiniment prolongé, fait une révolution perpendiculaire autour — L'Equateur.

de l'Axe M C N : ce rayon décrit l'Equateur B A B sur la Terre, & l'Equateur *b a b* dans le Ciel.

Les Tropiques.

II°. Le *Rayon terrestre CS*, par sa révolution conique C S R S, décrit le Tropique du Cancer en R S R sur la Terre, & en *r s r* dans le Ciel :

Tandis que le *Rayon terrestre opposé CT*, décrit de même le Tropique du Capricorne en TVT sur la Terre, & en *t v t* dans le Ciel.

Les Cercles polaires.

III°. Le *Rayon terrestre CK*, par sa révolution conique C K H K, décrit le Cercle polaire septentrional en K H K sur la Terre, & en *k c k* dans le Ciel :

Tandis que le *Rayon opposé CF* décrit de même, le Cercle polaire austral en F G F sur la Terre, & en *f c f* dans le Ciel.

Le Méridien.

IV°. Si le *Rayon terrestre CN* fait une révolution sur lui-même, en restant toujours perpendiculaire à un diametre quelconque de l'Equateur : ce Rayon indéfiniment prolongé décrira sur la Terre & dans le Ciel, les Cercles concentriques N M N & *n m n*, dont le plan peut passer par tout Point quelconque de la surface terrestre ; & qui seront le *Méridien* de tous les Points de cette surface, par où passera leur plan.

Le plan de ce Méridien, coupera perpendiculairement & l'Equateur & les deux Tropiques & les deux Cercles polaires ; & formera avec le plan de l'Ecliptique, un *Angle NCS ou MCT*, de 66 degrés 31 minutes 52 secondes 54 tierces : c'est précisément le complément de l'angle S C B ou T C A. (*Fig.* 38).

Les Poles terrestres & célestes.

V°. Les deux extrémités N & M de l'Axe terrestre N C M, sont les *deux Poles de la Terre* ; & les révolutions diurnes A B A de ce Globe, d'occident en orient, se font constamment &

invariablement autour de ces deux mêmes Points N & M, du moins depuis plus de trois mille ans.

L'Axe N C M, indéfiniment prolongé dans les espaces célestes, donne les *deux Poles du Ciel*.

VI°. Le Pole céleste boréal *n*, est comme au voisinage de l'*Etoile polaire P*, qui paroît faire chaque jour autour de lui sa petite révolution diurne : il n'en est éloigné actuellement, en 1786, que d'un degré cinquante minutes & dix secondes.

La Polaire & le Pole boréal.

Dans sa révolution rétrograde *n e d c n*, le Pole céleste boréal s'approche actuellement de l'Etoile polaire P, d'environ vingt secondes de degré par an. Dans un peu plus de trois cents ans, en vertu de cette même révolution rétrograde, au lieu de s'en approcher, il commencera à s'en éloigner ; & dans 12870 ans, ayant passé de *n* en *d*, il en sera déjà éloigné de plus de quarante cinq degrés ; & il continuera encore à s'en éloigner pendant environ trois cents trente ans, pour recommencer ensuite à s'en rapprocher.

VII°. Les Poles M & N de la Terre, sont des points fixes & réels, toujours les mêmes : les Poles célestes *n* & *m*, ne sont que des points imaginaires & variables, pris dans le prolongement indéfini de l'Axe terrestre N C M.

COUP-D'ŒIL SUR NOTRE GLOBE TERRESTRE.

1737. OBSERVATION. Le Globe que nous habitons, commence enfin, depuis un petit nombre d'années, a être assez bien connu dans tout ce qui peut intéresser essentiellement les Sciences, les Arts, le Commerce ; & s'il reste encore d'assez grandes Découvertes à faire dans cette immense étendue de Mers qui environnent l'ancien & le nouveau Continent, il paroît que l'*intérêt ce ces Découvertes*, ira toujours en décroif-

Partie connue de notre Globe.

ſant; à cauſe du peu d'utilité qui pourroit réſulter de la très-majeure partie des Plages plus ou moins vaſtes qui reſtent à découvrir. (*Fig.* 38).

Ce qui reſte à connoître, dans l'Hémiſphere boréal.

Dans l'*Hémiſphere ſeptentrional N A C B N*, on connoît maintenant aſſez bien, à peu de choſes près entre la Baye de Hudſon & le Nord de la Californie, les Terres & les Mers qui le forment, juſques bien au-delà du Cercle polaire K H K; & au-delà de ce Cercle polaire, il ne reſte plus guere à connoître qu'une aſſez petite portion de Mer ou de Terre, qui s'étend à huit ou dix degrés autour du Pole N; & qui étant preſque toujours & par tout couverte de glace, ne peut guere devenir bien intéreſſante pour l'Eſpece humaine.

Parmi les modernes Navigateurs, il en eſt deux, Meſſieurs *Phipps* & *de Pagès*, qui ont pénétré, au-delà du Cercle polaire boréal, juſqu'au quatre-vingt-deuxieme degré de latitude : n'ayant plus à franchir qu'un tiers de l'eſpace O N ou H N, pour arriver juſqu'au Pole même. Les Anglois, les Hollandois, les Danois, & les Ruſſes, vont tous les ans *harponner les Baleines*, ſur les Côtes du Groenland & du Spitzberg, à-peu-près à la même latitude.

Paſſage aux Indes, par les Mers du Nord.

On cherche obſtinément dans les Mers du Nord, depuis environ deux ſiecles, une *Route maritime* pour aller des Ports de l'Europe dans ceux de la Chine & de l'Inde. Mais en ſuppoſant que cette Route maritime exiſte réellement en O H I S, où l'on eſpere de la trouver : ſera-t-elle bien pratiquable & bien avantageuſe, dans ſa malheureuſe poſition au voiſinage du Cercle polaire K H K, & dans des Mers ſinueuſes & difficiles, qui reſtent pour la plupart perſévéremment glacées pendant huit ou neuf mois de l'année ?

II°. Dans l'*Hémisphere méridional M A C B M*, on connoit suffisamment aujourdh'ui, du moins à peu de choses près, les Terres & les Mers qui sont en deça du soixantieme degré de latitude : tout ce qui est au-delà, à peu de chose près, reste encore à connoître, & vraisemblablement ne sera jamais guere mieux connu.

Ce qui reste à connoître, dans l'Hémisphere austral.

Autour du Pole méridional M, s'étend de toute part, à près de trente degrés, un espace encore inconnu, où pourroit exister un *troisieme Continent*, égal en surface à toute l'Amérique.

Mais quand même il seroit vrai qu'un tel Continent existe : quel intérêt auroit-on de le découvrir & de l'envahir, depuis que l'on a une entiere & complette certitude que s'il existe, il est de toutes parts environné & enveloppé de glaces permanantes, qui en bannissent la Végétation & la Vie ; qui le rendent nécessairement inaccessible & inhabitable ; & qui dans les saisons les plus favorables, en ont toujours écarté & repoussé les modernes Navigateurs, & en particulier le célebre Capitaine Cook, que l'on peut regarder comme ayant eu la gloire, dans ces derniers tems, avant sa déplorable mort, d'atteindre & de tracer les *derniers termes de la Nature vivante & végétante, dans l'Hémisphere méridional* ; & de consommer en quelque sorte de ce côté là, le grand ouvrage des Découvertes géographiques qui pouvoient intéresser l'Europe savante & l'Europe commerçante ?

Voyages du Capitaine Kook.

III°. Un *Phénomene bien certain & bien singulier*, dans notre Globe terrestre, quelle qu'en soit la vraie Cause physique ; c'est qu'en général, il y a proportionnellement beaucoup plus de Chaleur dans l'Hémisphere septentrional, que dans l'Hé-

Phénomene remarquable, en fait de Chaleur.

misphere méridional ; & qu'en général encore, la Chaleur est de beaucoup plus grande dans l'ancien Continent, que dans le nouveau Continent, aux mêmes latitudes, & tout étant égal d'ailleurs dans la position respective des lieux.

Par exemple, la Mer ne se glace guere constamment autour du Pole boréal N, du moins vers les Côtes de l'Europe & de l'Asie, que jusques à une distance de sept ou huit degrés : autour du Pole austral M, la Mer étend constamment ses glaces, à environ quinze degrés plus loin. (*Fig.* 38).

Par exemple encore, en Amérique, sous la ligne équinoxiale A B A, & au niveau de la Mer, ne regnent pas des Chaleurs plus fortes que celles qui se font sentir à quinze degrés de latitude sur les Côtes de l'Afrique ; & l'embouchure du Fleuve Saint-Laurent, au cinquantieme degré de latitude septentrionale, est soumise à-peu-près à la même température, que le fond de la Mer Baltique à environ quinze degrés plus au Nord : de sorte que l'on peut regarder les *divers Climats de l'Amérique*, en fait de chaleur, comme étant tous reculés d'environ quinze degrés de plus que dans l'ancien Continent.

L'OBLIQUITÉ DE L'ECLIPTIQUE.

1738. OBSERVATION. Nous venons de remarquer que le plan de l'Ecliptique A B C D A, est actuellement incliné sur le plan de l'Equateur I X G V I, de 23 degrés 28 minutes sept secondes & cinq ou six tierces. (*Fig.* 44).

Mais *cette Inclinaison H S G* a-t-elle existé de tout tems ; ou a-t-elle été accidentellement occasionnée & produite par quelque grande Cause physique, dans la révolution des tems ? Tel est

le Point d'Hiftoire & de Phyfique, dont il va être ici queftion.

Selon une *ancienne Tradition nationale des Egyptiens & des Babyloniens*, qui nous paroît mériter ici une attention toute particuliere; il y avoit eu anciennement un tems plus ou moins éloigné, où n'exiftoit aucune viciffitude de Saifons, où les Jours & les Nuits étoient toujours & par tout de même durée, où toutes les Contrées terreftres jouiffoient d'un *Printems perpétuel*; & par-conféquent, où le Plan G V I X G de l'Equateur, & le Plan ABCDA de l'Ecliptique, étoient confondus enfemble, & n'avoient aucune inclinaifon l'un fur l'autre.

Idée & fouvenir d'un ancien Printems perpétuel.

Selon cette même Tradition nationale, *ces deux Plans* avoient commencé enfuite à s'incliner l'un fur l'autre; & leur inclinaifon H S G alloit en croiffant de plus en plus, quoique infenfiblement, d'une année à l'année fuivante: de forte qu'en fuppofant que cet *Accroiffement d'inclinaifon* fût durable & permanant, & que le Plan de l'Ecliptique K A C H reftât immobile & invariable en lui-même; le *Point G de l'Equateur*, auroit paffé fucceffivement en F, en M, en K, en I, en N, en H, en G, décrivant ainfi un grand Cercle dans le Ciel: ce qui auroit fucceffivement changé le Pole boréal en Pole auftral; & les Régions orientales, relativement à Babylone & à Memphis, en régions occidentales.

Altération de cet ancien Ordre de chofes.

Cette ancienne Tradition nationale, ce *Point d'Hiftoire & de Phyfique*, a déjà occupé notre attention, il y a environ quinze ans, dans notre théorie de la Terre, fous les Numéros 506 & 508; & nous avons cru devoir rappeller & renouveller ici les idées que nous préfentâmes alors fur cet objet; foit parce que ces idées vont nous être bientôt néceffaires; foit parce qu'elles pour-

Nos idées fur ce Point d'Hiftoire & de Phyfique.

ront acquérir ici une plus grande lumiere & un plus riche développement.

Cette idée & ce souvenir ne renferment rien d'invraisemblable.

I°. Nous observâmes d'abord, que cette ancienne Tradition nationale des Egyptiens & des Babyloniens, ne renferme rien d'impossible, rien d'invraisemblable, dans son objet. Il est évident que l'*Axe de la Terre*, qui est toujours nécessairement l'Axe de l'Equateur terrestre & céleste, au lieu d'être incliné sur le Plan de l'Ecliptique, comme il l'est aujourdhui, auroit pu être perpendiculaire à ce Plan. (*Fig.* 45).

Dans cette hypothese, & selon cette ancienne Tradition nationale; en faisant anciennement ses révolutions périodiques autour du Soleil immobile S, la Terre parcouroit l'Ecliptique C X D V C, ayant toujours son *Axe N M*, dans une direction perpendiculaire au Plan de l'Ecliptique, dans une direction parallele à l'*Axe V X de l'Ecliptique*; & confondant par-tout son Equateur indéfiniment prolongé A C B D, avec le Plan de l'Ecliptique.

L'ancien Ordre des choses, a pu être altéré par le Déluge.

II°. Nous observâmes ensuite, que ce *Parallélisme primitif des Axes N M & V X*, avoit pu être détruit par le désastre général du Déluge; qui, en bouleversant la Terre en mille & mille manieres, avoit pu mettre accidentellement une *grande inégalité de Masse gravitante*, entre l'Hémisphere méridional A M B & l'Hémisphere septentrional A N B: ce qui, selon les Loix générales de la Gravitation, devoit nécessairement infléchir l'Axe N M de l'Equateur, sur le plan de l'Ecliptique; & lui donner sur ce plan, au lieu de la primitive position perpendiculaire *v x*, une position plus ou moins oblique *n m*.

En supposant qu'au tems du Déluge, se soit formé sur l'hémisphere austral A M B ou sur

l'hémisphere boréal A N B, à environ vingt-trois degrès & demi de l'Equateur terrestre A B A, un grand entassement de terres & de sables, tel que le représente la *Montagne saillante R* : les deux Hémispheres opposés n'auront plus été en équilibre entre eux; & l'Hémisphere B A N aura gravité plus fortement vers le Soleil S, que l'Hémisphere opposé; à cause de sa Partie redondante & saillante R, qui a sa *Gravitation à part vers le Soleil.*

Cette Partie redondante & saillante R a donc dû tendre, en vertu de sa Gravitation à part, à se porter sans cesse de R en B; & en se portant ainsi de R en B, elle a dû par-là même, detourner les deux Poles M & N, en *m* & *n* : ce qui aura donné à l'*Axe terrestre MN*, autour duquel auront toujours continué à se faire les révolutions diurnes, au lieu de l'ancienne direction N M, parallele à V X, une direction nouvelle *n m*, oblique à V X.

Cette Altération progressive a du avoir nécessairement des bornes.

III°. Nous observâmes enfin, que la Montagne saillante R, en vertu de sa Gravitation à part autour du Soleil S, n'avoit pu se porter que successivement & par une gradation insensible, de R en B : ce qui aura dû donner à l'Axe terrestre N M, un *Accroissement successif d'obliquité*, pendant un assez grand nombre de siecles; & qu'étant arrivée en B, dans la direction centrale C S D de la Terre & du Soleil, cette même Montagne saillante, avoit dû ne tendre plus à s'écarter de cette ligne centrale: ce qui aura mis fin à cet accroissement successif d'obliquité, entre les Axes *n m* & *v x* de l'Equateur & de l'Ecliptique.

De sorte qu'en supposant qu'il ait fallu à cette Montagne saillante, une durée d'environ deux

mille ans, pour se porter progressivement de R en B; l'*obliquité de l'Ecliptique*, aura augmenté progressivement pendant deux mille ans, n'étant d'abord que d'une seconde, d'une minute, d'un degré; & devenant successivement de deux degrés, de dix degrés, d'environ vingt-trois degrés & demi; & qu'au bout de ces deux mille ans, cette obliquité n'aura plus été sujette à *aucune Variation*, du moins à raison de cette Cause physique. (*).

RÉVOLUTIONS DES PLANETTES, AUTOUR DU SOLEIL.

Le vrai systême du Monde.

1739. OBSERVATION. Autour du Soleil, centre commun de toutes les *Forces centripetes a c*, se font les Révolutions périodiques de toutes les Planettes principales, de toutes les Cometes directes & rétrogrades, dans des *Ellipses plus ou moins alongées*, dont le Soleil occupe toujours un Foyer S. (*Fig.* 47).

Toutes les *Planettes principales* font leurs révolutions périodiques autour du Soleil, d'occident en orient & selon l ordre & la suite des Signes du zodiaque G H I K G, passant du Belier dans le Taureau, du Taureau dans les Jumeaux, des Jumeaux dans le Cancer, & ainsi de suite; & toutes leurs Courbes sont renfermées dans une *Zone céleste d'environ seize degrés*, que l'*Ecliptique*, ou la Courbe de la Terre, divise par le

(*) NOTE. On peut voir quel usage philosophique nous avons fait de cette Spéculation, & dans notre *Philosophie de la Religion*, sous le Numéro 169; & dans notre *Tableau de la Religion primitive & du Monde primitif*, sous le Numéro 51, pages 497 & 499.

On verra bientôt quel absurde abus ont pu en faire les Egyptiens & les Babyloniens, en faveur de leurs chimériques Chronologies. (1749).

milieu en deux parties égales, dans toute fa longueur, & à laquelle on donne le nom de Zodiaque.

Ces Planettes font des *Corps opaques*, affez femblables à celle que nous habitons, & deftinées affez vraifemblablement à fervir d'habitation à des *Efpeces vivantes* dont la nature ne nous eft aucunement connue. Elles font au nombre de fept, en y comprenant celle qui vient d'être récemment découverte par Herfchel en 1781. En voici en nombres ronds, & les tems périodiques, & les moyennes diftances du Soleil: en les fuppofant vues & obfervées du centre du Soleil. (1186 & 1190).

Idée générale des fept Planettes principales.

I°. La Planette la plus voifine du Soleil S, eft *Mercure*, environ vingt-fept fois plus petit que la Terre. Sa révolution périodique eft de 88 jours moins quarante-cinq minutes; & fa moyenne diftance, du Soleil, d'environ treize millions & demi de nos lieues communes, qui font de 2287 toifes chacune.

Mercure.

II°. Au-deffus de Mercure, & plus loin du Soleil, eft placée *Vénus*, égale à-peu-près à la Terre en volume. Sa révolution périodique eft d'un peu plus de 224 jours & feize heures; & fa moyenne diftance du Soleil, d'un peu moins de vingt-cinq millions de nos lieues communes.

Vénus.

III°. Au-deffus de Vénus, eft *la Terre*. Sa révolution périodique eft d'un an; & fa moyenne diftance du Soleil, d'environ trente-quatre millions de ces mêmes lieues communes.

La Terre.

IV°. Au-deffus de la Terre, eft *Mars*, trois fois plus petit que la Terre. Sa révolution périodique eft d'un peu moins de 687 jours; & fa moyenne diftance du Soleil, d'un peu moins de cinquante-deux millions de nos lieues communes.

Mars.

V°. Au-dessus de Mars, est *Jupiter*, treize cens fois plus gros ou plus volumineux que la Terre. Sa révolution périodique est d'environ 4332 jours & demi, qui font un peu moins de douze ans; & sa moyenne distance du Soleil, d'un peu moins de cent soixante-dix-sept millions de nos lieues communes.

Jupiter.

VI°. Au-dessus de Jupiter, est *Saturne*, plus petit que Jupiter de plus d'un tiers, mais sept ou huit cens fois plus gros que la Terre. Sa révolution périodique est d'un peu plus de 10759 jours, qui font près de vingt-neuf ans & demi; & sa moyenne distance du Soleil, d'un peu plus de trois cens quatorze millions de nos lieues communes. (*Fig.* 47).

Saturne.

VII°. Au-dessus de Saturne, est la Planette récemment découverte, & encore assez mal connue, à laquelle on donne le nom de *Planette de Herschel*, & que l'on estime environ trente fois plus grosse que la Terre. Sa révolution périodique est à-peu-près de quatre-vingts-trois ans; & sa moyenne distance du Soleil, d'environ six cens cinquante millions de nos lieues communes.

Planette de Herschel.

Le centre de toutes les *Courbes elliptiques de ces Planettes*, est entre leurs deux Foyers S & F; & la partie boréale HIK de ces Courbes, est un peu plus petite que leur partie australe HGK: ce qui fait que la Terre, dans sa révolution annuelle autour du Soleil, met sept ou huit jours de plus, à parcourir les Signes méridionaux KGH, qu'à parcourir les Signes septentrionaux HIK. Toutes ces Courbes elliptiques ont un *Foyer commun*, qui est le centre S du Soleil.

Le Soleil, Foyer commun à toutes leurs Courbes.

1739. II°. REMARQUE. La *vraie distance de la Terre au Soleil*, n'a été bien connue que depuis dix

ou

ou douze ans. Le fameux Passage de Vénus sur le Soleil en 1769, en donnant la *Parallaxe du Soleil* avec toute l'exactitude que l'on peut jamais attendre en ce genre, a fixé & déterminé pour toute la suite des siecles, les idées des Astronomes & des Physiciens sur cet important objet.

La Parallaxe du Soleil.

La *Parallaxe horisontale du Soleil*, est de 8 Secondes & 36 Tierces, selon les résultats de M. de la Lande; de 8 Secondes & 42 Tierces, selon les résultats de M. Pingré: l'incertitude à cet égard, est restreinte entre ces deux termes infiniment peu éloignés l'un de l'autre; & il sera difficile de porter jamais plus loin en ce genre, la certitude & la précision.

La moyenne distance de la Terre & des autres Planettes au Soleil.

En prenant une espece de milieu entre ces deux termes extrêmes de la Parallaxe du Soleil, & en supposant cette Parallaxe, de 8 Secondes & 40 Tierces; on trouvera d'abord, par les Méthodes géométriques, que la *vraie distance moyenne de la Terre au Soleil*, est d'environ trente-quatre Millions de nos lieues communes, qui sont de 2287 toises chacune; & étant donnée cette distance moyenne de la Terre au Soleil, on trouvera ensuite, par la seconde Loi de Kepler, la moyenne distance des autres Planettes principales au Soleil. (1218, 1221, 1263).

Orbites des Planettes principales.

Voici, d'après les observations & d'après les théories astronomiques de l'Abbé de la Caille, les *dimensions des six Ellipses des Planettes principales*, comparées au grand axe de l'Ellipse que décrit la Terre autour du Soleil, & que l'on suppose de vingt mille parties égales d'une grandeur quelconque. En supposant que la moyenne distance de la Terre au Soleil, est de trente-quatre Millions de nos lieues communes, chacune de ces vingt mille parties égales, sera de

3400 lieues ; & en multipliant par 3400, le nombre qui marque ici la moyenne diſtance des différentes Planettes au Soleil, on aura leur moyenne diſtance, exprimée en lieues communes, & telle à-peu-près que nous venons de l'exprimer en nombres ronds. (*Fig.* 47).

Dimenſions de l'Orbite,	Grand Axe.	Petit Axe.	Excentricité.	Diſtance moyenne.
De Mercure;	7742	7570	810	3871
De Vénus;	14466	1465	52	7233
De la Terre;	20000	19997	168	10000
De Mars;	30474	30342	1415	15237
De Jupiter;	104020	103899	2505	51980
De Saturne.	190758	190448	5430	95302

RÉVOLUTIONS DES COMETES, AUTOUR DU SOLEIL.

Idée générale des Cometes.

1740. OBSERVATION. Autour du Soleil, ſe font auſſi les révolutions périodiques d'un *grand nombre de Cometes ;* c'eſt-à-dire, de *Globes opaques de différente grandeur*, auſſi anciens que le Monde, & aſſez ſemblables à nos Planettes principales, dont ils ne paroiſſent guere différer que par leurs Courbes, qui ſont infiniment plus allongées. (*Fig.* 47).

Leurs Courbes, effet d'une Impulſion & de la Loi de gravitation.

Les révolutions périodiques des Cometes ſe font, ainſi que celles des Planettes dont nous venons de parler, en vertu d'une *Impulſion primitive* que rien ne détruit dans le Vide infini, & de la *Loi générale de Gravitation*, en raiſon inverſe des quarrés des diſtances. De cette Impulſion primitive *a b*, que l'on ne peut philoſophiquement attribuer qu'à l'Auteur même de la Nature, & qui n'étoit reſtreinte & bornée à aucune direction par-

ticuliere, ont pu évidemment résulter des Courbes en tout sens & selon toute direction, telles qu'on les observe dans les Cometes.

I°. Le Soleil est placé dans un Foyer commun à toutes les Courbes elliptiques des Cometes & des Planettes principales ; & c'est vers ce *Foyer commun S*, que sont dirigées toutes les Forces centripetes *a c*, par lesquelles sont sans cesse infléchies toutes les Forces projectiles *a b*.

Le Soleil, Foyer commun de leurs Courbes elliptiques.

Les *Planettes principales* se meuvent toutes d'occident en orient, dans le Zodiaque, selon l'ordre des Signes G H I K, & dans les Ellipses peu allongées. Le Foyer S des Planettes principales, est fort peu éloigné de leur autre Foyer F.

Les *Cometes*, au contraire, se meuvent en tout sens & selon toute direction, dans les espaces célestes. Les unes vont d'occident en orient & selon l'ordre des Signes G H I K ; les autres d'orient en occident & contre l'ordre des Signes : quelques-unes vont du midi au nord; quelques autres, du nord au midi; coupant l'Ecliptique ou la Courbe de la Terre, en tout sens, & sous des angles de diverse grandeur ; & le *Foyer commun S* de leurs différentes Courbes, est souvent à une distance comme infinie de leur autre Foyer A ou M ou V ou Y : ce qui fait qu'elles se trouvent tantôt à une assez petite distance du Soleil & de la Terre, où elles sont visibles pendant un tems plus ou moins court ; & tantôt à une distance immense, où elles deviennent invisibles pendant un tems incomparablement plus long, & quelquefois pendant des siecles entiers.

Leurs Courbes, très-allongées & selon toute direction.

II°. Les Cometes, à cause de leur apparition peu durable, que suit toujours une entiere & totale disparition, ont été long-tems regardées comme n'étant que des *Météores ignés*, dignes de

l'attentio . des Astrologues, peu dignes de l'attention des Astronomes & des Physiciens ; & il n'y a guere qu'un siecle que l'on s'en est formé une vraie idée, & que l'on a commencé à en ébaucher la théorie.

Leurs Révolutions périodiques.

Newton s'est couvert d'une gloire immortelle, sur la fin du dernier siecle, en créant une *Méthode géométrique* pour déterminer la Courbe & pour prédire le retour d'une Comete quelconque, d'après trois observations données de cette Comete; & le célebre Halley, appliquant cette méthode de Newton à la *Comete de* 1682, osa annoncer que la révolution périodique de cette Comete, étoit d'environ soixante-seize ans; & qu'on la verroit reparoître dans tels & tels points du Ciel, au bout de cette période: ce qui arriva en effet vers le commencement de l'année 1759, conformément à cette *astronomique Prédiction*, qui sera à jamais mémorable dans l'histoire des Sciences.

Comete de 1682.

Cette Comete de 1682, avoit été vue & observée dans les mêmes points du Ciel, en 1531 & en 1607, par les Astronomes antérieurs, qui ne l'honorerent pas d'une bien grande attention.

Comete de 1680.

Newton & Halley, en rapprochant différentes circonstances de l'Histoire, ont conclu avec assez de vraisemblance, que la *belle Comete de* 1680, devoit être la même que celles que l'on a vues en 1106, en 531, & à la mort de César, quarante-quatre ans avant l'ere Chrétienne: de sorte que le tems de sa révolution périodique, marqué par l'intervalle de ces quatre apparitions, doit être d'environ 575 ans.

III°. Il viendra un tems, où l'on aura la *théorie des Cometes*, tout aussi complettement & tout aussi exactement que celle des Planettes. Mais, comme cette théorie ne fait que de naître, & que

les apparitions des Cometes ſont peu fréquentes & fort éloignées les unes des autres ; il faudra encore néceſſairement une aſſez longue ſuite de ſiecles, pour que cette théorie parvienne à toute ſa perfection. (*Fig.* 47).

On ne connoiſſoit encore que vingt-quatre Cometes, en 1705 ; & Halley en donna la Table, dans ſa Cométographie.

On en connoiſſoit quarante-trois, en 1755 ; & on en trouve la Table, dans les Leçons élémentaires d'Aſtronomie du célebre Abbé de la Caille. De ces quarante-trois Cometes alors connues, il y en a vingt-une qui ſont directes ; & vingt-deux qui ſont rétrogrades, ainſi qu'on peut le voir dans cette même Table.

On en connoiſſoit cinquante-neuf en 1771 ; & on en trouve la Table dans le troiſieme Volume de l'Aſtronomie de M. de la Lande & dans le ſecond Volume de la Cométographie de M. Pingré.

On en connoît actuellement ſoixante-douze, en 1786 ; & il en reſte encore, ſans doute, un très-grand nombre à connoître.

IV°. Parmi les *ſoixante-douze Cometes* dont on a déjà une connoiſſance ſuffiſamment certaine, il y en a trente-ſept qui ſont directes, ou qui font leurs révolutions périodiques ABSA & YZSY autour du Soleil, en ſe mouvant d'occident en orient & ſelon l'ordre des Signes GHIKG : il y en a trente-cinq qui ſont rétrogrades, ou qui font leurs révolutions périodiques MNSM & VXSV autour du Soleil, en ſe mouvant d'orient en occident & contre l'ordre de ces mêmes Signes.

Cometes directes, & Cometes rétrogrades.

Leurs Courbes elliptiques ABSA, YZSY, MNSM, VXSV, en coupant l'Ecliptique ou la Courbe de la Terre ſous différens angles, du midi au nord & du nord au midi, ſelon l'ordre &

contre l'ordre des Signes GHIKG, embrassent, à peu de chose près, toute l'étendue du Ciel.

Leur Zodiaque.

Le Zodiaque des Planettes, ne s'étend qu'à environ huit degrés de latitude, au nord & au midi de l'Ecliptique : le *Zodiaque des Cometes*, s'étend presque jusqu'aux deux Poles opposés de l'Ecliptique. (*Fig.* 47 & 38).

LE SOLEIL ET LES ÉTOILES.

Le Soleil.

1741. OBSERVATION. Les Planettes & les Cometes sont des *Corps opaques*, qui n'ont point de lumiere par eux-mêmes, & qui ne sont visibles que par une lumiere qui leur est étrangere & qu'ils réfléchissent. Le Soleil & les Etoiles sont des *Corps lumineux*, qui possedent en eux-mêmes la lumiere ; & qui la dardent de leur sein en tout sens, en rayons divergens, à des distances comme infinies. (*Fig.* 47).

I°. Le *Soleil*, Foyer commun de toutes les Courbes elliptiques des Cometes & des Planettes principales, & centre commun de toutes leurs Forces centripetes *ac*, est un Globe immense de matiere ignée & lumineuse, qui fait une révolution sur lui-même en vingt-cinq jours & demi. Son diametre est d'environ trois cens mille de nos lieues communes ; & son volume est un million de fois plus grand que celui de la Terre, quatre ou cinq cens fois plus grand que celui de toutes nos Planettes prises ensemble.

Son empire sur les Planettes & sur les Cometes.

Si un *Etre matériel* pouvoit jamais s'annoncer avec toute la majesté du Dieu de la Nature, & surprendre les hommages des Mortels abusés, ce seroit le Soleil. Etabli & fixé au centre apparent de l'Univers, dans un Océan de lumiere dont il est la source & le principe ; il s'y montre entouré de tous ces *Astres errans*, Planettes ou

Cometes, qui font leurs révolutions périodiques autour de lui, & qui semblent former sa Cour. Il les domine, il les maîtrise, il les tient dans sa dépendance, par sa Force attractive : il les éclaire, il les échauffe, il les féconde, par sa permanante irradiation. Il en est le bienfaiteur, il en est comme le Monarque.

II°. Il est assez vraisemblable que les *differentes Etoiles* sont tout autant de Soleils immobiles de diverse grandeur, que l'Auteur de la Nature destina à éclairer & à échauffer des *Astres opaques*, qui leur sont propres à chacune; qui font autour d'elles leurs révolutions périodiques; & qui seront par-là, plus ou moins semblables aux Planettes & aux Cometes que nous voyons attachées à notre Soleil. (*Fig.* 47). Les Etoiles, tout autant de Soleils.

Les Etoiles sont à une distance comme infinie de la Terre, à une distance comme infinie les unes des autres. Par les observations & par les théories astronomiques, on a trouvé que celles qui sont connues sous le nom général d'*Etoiles de la premiere grandeur*, celles que l'on doit regarder comme étant les moins éloignées de la Terre, en sont à une distance qui excede au moins *trois mille Milliards* de nos lieues communes. Distance des Etoiles.

Celles de la sixieme & de la septieme grandeur, doivent en être comme infiniment plus éloignées; & l'*Univers*, quoique essentiellement fini & borné en lui-même, ainsi que nous l'avons observé & démontré dans le quatrieme Traité de notre Cours complet & de notre Cours élémentaire de Métaphysique, a évidemment une Immensité réelle, où se perd notre imagination, & où se confond notre intelligence. (*Fig.* 38). Immensité de l'Univers.

III°. Sous l'Equateur ACBA, où se montre conjointement l'un & l'autre Pole céleste &

toute l'étendue du Ciel ; un *Oeil bien organisé A* ne découvre distinctement, à la vue simple, au milieu de la plus belle nuit, dans tout l'Hémisphere céleste qui se trouve placé au dessus de son Horison *n m n*, qu'environ onze cens Etoiles : il en découvrira à-peu-près autant six mois après, dans l'Hémisphere céleste opposé *m b n*, quand cet hémisphere se trouvera à son tour placé tout entier au dessus de l'horison du Point A.

Nombre d'Etoiles visibles.

Mais ce même Œil bien organisé A, qui ne découvre & ne saisit distinctement, à la vue simple, dans toute l'immensité des Espaces célestes, qu'environ *deux mille deux cens Etoiles*, en découvrira & en saisira bien distinctement un nombre immense, un nombre comme innombrable, avec le secours d'un excellent Télescope. Avec les grands Télescopes de Short, qui grossissent environ cinq cens fois les objets, il pourra en découvrir & en saisir distinctement plus de trente mille : avec le nouveau Télescope de Herschel, qui grossit les objets environ deux mille fois, il pourroit en saisir, en se portant successivement sur toute l'immensité du Ciel, plus de soixante ou de soixante-dix millions.

PARAGRAPHE SECOND.

LA PRIMITIVE ORIGINE DES CHOSES.

1742. OBSERVATION. LA *primitive Origine des Choses*, tel le grand phénomene vers lequel se portent naturellement les premiers élans de l'Esprit humain, quand il commence à philosopher ; & vers lequel se porteront successivement tous les beaux génies de la célebre Antiquité, les uns

ſous le flambeau & les autres ſans le flambeau de la Révélation divine.

I°. Nous avons obſervé & démontré, dans notre Cours de Métaphyſique & dans nos Inſtitutions philoſophiques, que l'hypotheſe d'un Monde formé dans le tems par le concours fortuit d'une infinité d'Atomes éternels; que l'hypotheſe d'un Monde purement matériel, qui s'organiſe, qui ſe vivifie, qui s'épanouit ſpontanément en Végétaux & en Animaux de différente eſpece, en vertu d'une longue & lente fermentation inteſtine de ſes Principes; en deux mots, que toute hypotheſe qui fait naître la *Nature viſible*, ſans l'intervention d'un Être préexiſtant, d'un Être eſſentiellement diſtingué de la Matiere & de toutes les propriétés de la Matiere, d'un Être par lui-même doué d'une infinie puiſſance & d'une infinie intelligence, ne fut & ne ſera jamais qu'un miſérable échaffaudage d'abſurdités & d'inepties: qu'il faut être plus que borgne des deux yeux, pour ne pas voir, dans le ſpectacle de la Nature viſible, dans l'Ordre admirable de choſes qui y ſubſiſte, dans les merveilleuſes Loix de mouvement qui la régiſſent & qui la perpétuent, l'*empreinte éclatante de ſon Auteur*, c'eſt-à-dire, d'un Être néceſſairement infini en intelligence & en activité, qui ne ſauroit être en rien l'aveugle & inerte Matiere; & que la Coſmogonie de Moïſe, ou la Création des Choſes, ſera toujours néceſſairement, pour tout Eſprit vraiment philoſophe, un *dogme de la Raiſon*, quand même elle ne ſeroit pas un dogme de la Révélation.

Hypotheſes chimériques ſur l'Origine des Choſes.

La Coſmogonie de Moïſe, ſeule hypotheſe raiſonnable.

II°. Nous avons de plus obſervé & démontré, dans ces deux mêmes Ouvrages, en premier lieu, que *de toute éternité exiſte quelque Choſe*,

Existence éternelle : ce qu'elle suppose.

quelque Substance ; sans quoi, rien n'existeroit aujourd'hui : en second lieu, que toute chose qui existe de toute éternité, a dû nécessairement exister par elle-même, ou être elle-même son *vrai & unique Principe* d'*existence ;* sans quoi, elle n'auroit eu qu'une existence reçue, qui ne sauroit jamais être une existence éternelle : en troisieme lieu, que toute chose qui a existé par elle-même, ou qui a été elle-même son vrai & unique Principe d'existence, a dû nécessairement avoir dans sa nature, une *Energie essentielle & infinie*, qui seule a pu être pour elle, un Principe éternel d'existence ; qui seule a pu la rendre éternellement féconde en sa propre existence ; en quatrieme lieu, que si la Matiere existe par elle-même & de toute éternité, il faut nécessairement que *cette Matiere*, par exemple, celle qui constitue la boue, l'eau, la pierre, le fer, le bois, ait eu & ait encore dans sa nature, une énergie essentielle & infinie ; sans laquelle elle n'auroit jamais pu être elle-même, le Principe éternel de son existence.

Existence éternelle, incompatible avec la Matiere.

Or l'expérience & la spéculation, ou le témoignage de nos Sens & le témoignage de nos Idées, s'accordent de concert à ne nous montrer aucune semblable énergie, dans toute cette partie de la Matiere, qui est le plus en prise à nos observations, par exemple, dans la terre, dans l'eau, dans un quartier de pierre, dans un morceau de bois, & ainsi du reste : ou plutôt, l'expérience & la spéculation s'accordent de concert, à nous montrer dans ces diverses especes de Corps, dans cette partie la mieux connue de la Matiere, l'opposé d'une telle énergie, savoir, une *Inertie intrinseque & radicale*, une indifférence absolue au mouvement & au repos, à

l'action ou à l'inaction. Donc cette partie la mieux connue de la Matiere, n'a point eu une existence éternelle, n'a point été elle-même le vrai *Principe de son existence.*

III°. Nous avons observé & démontré, & dans notre Métaphysique & dans notre Physique, que les *trois Loix générales de la Nature*, savoir, l'Impulsion, l'Attraction, l'Affinité, n'émanent pas de la constitution intrinseque des corps en qui elles existent; & que leur existence & leur influence est un effet uniquement dépendant de la *Volonté libre de l'Auteur de la Nature*, lequel auroit pu y établir des Loix totalement différentes, sans rien changer à la constitution intrinsèque des divers Corps qui la composent.

Loix de la Nature : elles n'émanent point de la Matiere.

Par exemple, la *Boule de plomb ou d'argille*, que je tiens dans mes mains, au lieu de communiquer & de perdre la *moitié de son Mouvement*, en heurtant directement une autre Boule égale de plomb ou d'argile, auroit pu sous une autre Loi d'impulsion, ou perdre tout son mouvement; ou conserver tout son mouvement; ou partager & diviser son mouvement, selon des proportions totalement différentes.

La même Boule de plomb ou d'argile, au lieu de graviter vers le centre de la terre, *en raison inverse des Quarrés* des distances, auroit pu, sous une autre Loi de gravitation & dans un autre Ordre de choses, ou ne point graviter vers ce centre de la Terre; ou graviter vers ce centre, en raison directe des distances; ou graviter vers un point du Ciel diamétralement opposé.

La même Boule de plomb, au lieu d'avoir avec l'Acide vitriolique ou avec l'Acide nitreux, une *Affinité propre à la dissoudre*, auroit pu, sous d'autres Loix d'affinité, ou n'avoir aucune affinité réelle avec cet Acide; ou avoir

avec ce même Acide, une affinité dix fois plus grande ou dix fois plus petite; & ainſi du reſte.

Il eſt donc abſurde d'attribuer à la Matiere elle-même, l'énergie & l'intelligence qui ſe montrent avec tant d'éclat, dans ſon *Action réguliere & permanante:* énergie & intelligence dont la ſource eſt ſi viſiblement l'*Auteur même de la Nature*, qui ſeul pouvoit y établir, y effectuer, & y perpétuer les Loix qui la régiſſent.

ORIGINE ET ANTIQUITÉ DE LA TERRE.

La Nature viſible, ouvrage d'un Dieu.

1743. OBSERVATION. La *Nature viſible*, qui ſemble s'étendre comme à l'infini autour de nous, eſt évidemment l'ouvrage d'un Être increé & créateur; qui ſeul, par cette infinie puiſſance que rien ne limite, pouvoit en rendre exiſtans les *divers Matériaux*; qui ſeul, par cette infinie Intelligence qui s'étend à tout, & qui ſait par-tout aſſortir indéfectiblement les cauſes à leurs effets, les moyens à leurs fins, les parties à leur Tout, le Tout à ſa deſtination, pouvoit convertir ces Matériaux par lui créés, en ces *Mondes permanans*, de différente nature & de différente grandeur, dont le merveilleux Enſemble étonne & ravit également & le Philoſophe qui médite & l'Aſtronome qui obſerve & le Peuple qui ſe borne à regarder. (*Fig.* 38).

Notre Terre, ouvrage d'un Dieu, à tous égards.

I°. Le *petit Monde que nous habitons*, & qui eſt pour nous la partie la mieux connue de la Nature viſible, commença à exiſter, ainſi que le reſte de l'Univers, au commencement des Tems; & en lui donnant l'exiſtence, l'Être increé & créateur, qui n'eſt point abſurde dans ſes deſſeins & dans ſes volontés, ne chargea point l'*aveugle & inerte Matiere*, de lui imprimer ſes Mou-

vemens réguliers & périodiques ; d'y établir les Loix d'Impulsion, de Gravitation, d'Affinité, qui le régissent : ne chargea point le *fabuleux Cahos*, d'y présider pendant des millions d'années, d'y former les divers Elémens des choses, d'en établir le combat & l'équilibre, & d'y faire succéder l'harmonie à la confusion : ne chargea point les Huîtres & les autres Coquillages, de se multiplier comme à l'infini sur toute l'étendue de sa Surface solide, au sein d'un Océan imaginaire, pour y produire, par l'entassement progressif de leurs Ecailles accumulées par couches les unes sur les autres, les grandes chaînes de Montagnes que nous y observons : ne chargea point un *chimérique Feu central*, d'en fondre & d'en vitrifier tout le Noyau solide, tout ce qui forme aujourdhui nos Isles & nos Continens ; de s'en échapper successivement par une infinité de Soupiraux, connus sous le nom de Volcans ; & de le faire passer ainsi par degrés, de la plus excessive chaleur, à la plus excessive froidure : ne chargea point la *Substance aqueuse & la Substance terreuse*, de croupir scientifiquement sur ce Noyau solide, pendant un nombre indéfini de siecles, pour y former, en vertu d'une longue & lente fermentation, sans aucun Germe préexistant, sans le secours d'aucun Principe antérieur d'intelligence & de vie, les diverses Especes végétales & les diverses Especes animales qui y existent ; & dont l'ineffable Organisation porte si visiblement l'empreinte d'une Cause d'un ordre infiniment supérieur, d'une Cause infiniment intelligente dans ce qu'elle conçoit, infiniment active & infiniment industrieuse dans ce qu'elle exécute.

II°. En commençant à exister, le petit Monde que nous habitons, reçut des mains de son Au-

En commençant à exister, notre Terre fut foncierement tout ce qu'elle est aujourdhui.

teur, & son Mouvement de révolution diurne autour de son Axe, & son Mouvement de révolution annuelle autour du Soleil, & l'Athmosphere qui l'enveloppe, & les grandes Chaînes de Montagnes dont il se montre hérissé, & sa division générale en Mers & en Continens, & une terre propre à la Végétation, & des Rivieres destinées à le fertiliser, & la Température fixe ou invariablement périodique qui lui convenoit, & les différentes especes de Végétaux & d'Animaux qui y subsistent encore aujourdhui, & tout ce qui lui étoit naturellement nécessaire pour remplir sa *vraie Destination*; c'est-à-dire, pour devenir, dès les premiers tems de son existence, une habitation & un séjour convenable à l'*Espece humaine*, en faveur de laquelle il fut spécialement créé & formé: ainsi que nous l'apprend la Révélation divine, & que nous le confirme la lumiere naturelle de la saine Philosophie, de la saine Raison.

La Nature n'est point devenue elle-même son Principe & son Auteur.

La Nature visible reçut des mains de son Auteur, des ressources & des moyens pour subsister, pour se perpétuer, pour se diversifier à certains égards; & non pour se former par elle-même, & pour devenir, sous l'action indéfiniment continuée des Causes physiques, ce qu'elle se montre à nos regards.

La Création des Choses.

1744. REMARQUE. Le Monde visible, le *grand Ensemble des choses*, doit donc évidemment son existence, ainsi que le petit Monde que nous habitons, à un *Être incréé & créateur*, qui n'a rien de commun avec lui en genre de nature; & par qui il fut créé & formé, au commencement des Tems. Mais, à quel nombre d'années & de siecles, remonte cette *Epoque primitive*, où com-

mencent les Tems, où commença l'existence de la Nature visible ? (*Fig.* 47).

I°. Selon les Annales sacrées du Peuple hébreu, du seul Peuple qui ait conservé des *Monumens vraiment historiques des premiers Ages du Monde :* cette Epoque primitive, ou l'*Epoque de la Création*, remonte à environ cinq mille quatre cens ans avant notre Ere chrétienne, ainsi que nous l'avons observé & expliqué dans notre Tableau historique & philosophique de la Religion primitive & du Monde primitif ; & il n'existe aucune Preuve solide & plausible, tirée de l'Histoire naturelle ou de l'Histoire des différentes Nations, sur laquelle puisse se fonder & s'appuyer une vraie Philosophie, une judicieuse Critique, pour porter plus loin l'origine des Tems & des Choses : ainsi que nous l'avons déjà observé dans notre théorie de la Terre & dans notre Philosophie de la Religion, & que nous allons encore le faire voir en peu de mots, dans les observations suivantes.

Epoque de la Création.

II°. Selon ces mêmes Annales du Peuple hébreu, il existe, pour le petit Monde à part que nous habitons, une autre Epoque mémorable, l'*Epoque du Déluge*, où commence pour lui comme une nouvelle existence ; & cette Epoque remonte à environ 3160 ans, avant notre Ere chrétienne ; & par conséquent, à 4946, avant l'année présente 1786 : ainsi qu'on pourra le voir dans notre Tableau de la Religion primitive & du Monde primitif, sous les Numéros 20, 31, 34, Pages 139, 239, 266. On verra bientôt que l'Histoire profane, loin d'être en rien opposée à ce *Point fondamental de l'Histoire sacrée*, en devient elle-même, pour le fonds des choses, une peuve éclatante & irréfragable.

Epoque du Déluge.

Récente Origine de la Terre & du Genre humain, démontrée par l'Histoire profane.

Quand on lit l'*Histoire des anciennes Nations*, avec un génie observateur, avec un esprit vraiment philosophique, il est comme impossible de n'y pas voir & de n'y pas sentir par-tout, la *récente Origine de la Terre & du Genre humain*; & ce n'est qu'en faisant une violence bien décidée à la lumiere & à l'instinct de la droite Raison, que l'on pourroit y trouver cette Antiquité imaginaire, que cherche à y montrer une irréligieuse Philosophie.

L'ANTIQUITÉ DE LA TERRE ET DU GENRE HUMAIN, CONFRONTÉE AVEC L'ANCIENNE HISTOIRE PROFANE.

Ancienne Histoire profane.

1745. OBSERVATION I. Si nous portons un regard philosophique sur cette *partie générale de l'ancienne Histoire profane*, qui est isolée & séparée des Fables nationales, qui se borne à nous montrer l'existence & l'influence des Nations les mieux connues, & qui porte en elle-même à cet égard un caractere irrécusable de certitude & de vérité : qu'est-ce que nous y observerons? Nous y observerons :

On y voit la Terre, en grande partie déserte.

I°. Qu'en général, à mesure que nous retrogradons de plus en plus vers l'Antiquité, la Terre se montre à nous, toujours de moins en moins défrichée, de moins en moins habitée; le Genre humain, de moins en moins nombreux; la Civilisation, de moins en moins avancée. (*Fig.* 38.)

On y voit les Sciences & les Arts, encore dans l'enfance.

II°. Qu'au-de là d'un assez petit nombre de siecles, les *vraies Sciences*, telles que la Géométrie, l'Arithmétique, la Géographie, la Physique, la Métaphysique, l'Optique, l'Astronomie un peu exacte & un peu relevée; les *beaux Arts*, tels que l'Eloquence, la Poésie, la Peinture, l'Architecture, l'Art militaire; les *Arts même les plus vulgaires*,

vulgaires, tels que l'Agriculture, la Navigation, l'Ecriture alphabétique, l'Art de mesurer le tems, ou n'existent encore nulle part sur la Terre, ou commencent à peine à y sortir de l'enfance.

III°. Qu'en remontant à environ deux mille ans avant notre Ere chrétienne, c'est-à-dire, au terme le plus éloigné où puisse nous conduire l'Histoire profane, nous ne trouvons encore aucune grande Monarchie, aucune grande République, aucun grand Corps politique, dans les Contrées les mieux connues de l'Asie & de l'Europe; & que les *Nations célebres de ces Contrées* ne sont encore à cette époque, & même bien en de-çà de cette époque, que des Nations naissantes, que des Nations foibles & peu nombreuses, qu'une simple réunion de différentes Familles primitives, divisées en un plus ou moins grand nombre de petites *Associations particulieres*, qui se gouvernent chacune par leurs propres Coutumes; qui forment comme tout autant de petits Etats à part; qui s'étendent paisiblement, de proche en proche, dans les plages & dans les contrées encore inhabitées, à mesure que s'accroît de plus en plus leur Population : vivant, les unes, sous des Tentes mobiles, qu'elles promenent avec elles; les autres, dans des Habitations fixes, qui pourront devenir un jour de grandes Villes, mais qui ne sont encore que de chétives Bourgades.

On n'y voit point encore de grandes Monarchies.

1746. REMARQUE. Il n'est pas bien difficile de justifier & d'établir par les Monumens historiques les plus incontestables, l'idée générale que nous venons de donner des Nations anciennes les mieux connues, & des Contrées qu'habitoient ces Nations. Par exemple :

I°. Telles se montrent à nous, vers le com-

Témoins la Gaule & la Germanie.

mencement de notre Ere chretienne, la Gaule, la Grande-Bretagne, la Germanie, dans les Tableaux que nous en tracent César, Strabon, Tacite, & les autres Historiens contemporains.

Les Campagnes y sont couvertes d'immenses Fortês : les Peuples y sont divisés en une foule de *petits Etats, indépendans les uns des autres* : la plupart des Villes, y méritent à peine le nom de villages. Les Maisons des Chefs & des divers Membres de ces petites Nations, n'y sont guere que des chaumieres ou des masures, construites avec des clayes, avec des planches, avec de gros madriers. Les Dieux n'y ont d'autres Temples, les Assemblées nationales n'y ont d'autres Palais, que des bancs & des monceaux de Terre, dans les Forêts voisines ; & tout cela annonce évidemment des Nations d'une fort récente origine.

Témoin l'Italie.

II°. Telle se montre à nous l'Italie, vers le tems de la fondation de Rome, sept ou huit siecles avant notre Ere chrétienne, dans les Tableaux que nous en tracent Tite-live, Denis d'Halicarnasse, & les autres Historiens de la Grece & de Rome.

L'Italie à cette Epoque, est encore divisée en une foule de *petits Corps de nation*, qui ont chacun leurs Chefs & leurs Loix à part ; & qui n'ont pas encore existé assez long tems, pour avoir une Population rédondante, pour se sentir trop resserrés & trop pressés dans leurs Cantons respectifs, pour se trouver dans la nécessité de se heurter & de s'entrechoquer dans leurs intérêts, & de finir par s'incorporer & par s'englober les uns dans les autres. Rome n'est encore qu'un Repaire de Brigands, qui vient de naître : Albe est une Ville assez ancienne, mais dont toute la domination se borne à un petit nombre de villages

& de hameaux; & ces deux petites Villes, Rome & Albe, sont les deux Etats les plus puissans & les plus formidables de toute cette Contrée; qui, à peine défrichée & encore sauvage & à demi barbare, ne s'annonce certainement pas comme ayant été peuplée depuis un nombre immense de siecles.

III°. Telles se montrent à nous la Grece & l'Asie Mineure, vers le tems du Siege de Troye, environ douze siecles avant notre Ere chretienne, dans les Tableaux que nous en trace la partie historique de l'Iliade, & que nous en ont tracé de même les premiers Historiens de la Grece.

Témoins la Grece & l'Asie Mineure.

Peintre sublime & fidele, Homere nous montre les *deux Nations rivales*, qui vont se signaler dans la guerre de Troye, comme des Nations divisées de part & d'autre, en une foule de petits Etats, de *petits Royaumes*, tous indépendans les uns des autres, tous assez indépendans des Rois ou des Chefs qui se trouvent à leur tête: comme des Nations qui n'ont encore aucun usage de la Guerre; & pour qui l'art d'attaquer ou de défendre une Place, l'art de se former ou de se mouvoir en corps d'armée, est un art encore inconnu: comme des Nations qui viennent en quelque sorte de naître; & qui à peine échappées de l'enfance, commencent à déployer & à exercer leurs forces l'une contre l'autre, mais sans aucun art, sans aucune expérience, sans aucun de ces traits caractéristiques qui annoncent une longue Civilisation antérieure.

La Grece & l'Asie Mineure étoient, à cette Epoque, ce que fut quatre cents ans plus tard, l'Italie; ce que furent douze cents ans plus tard, la Gaule, la Grande-Bretagne, la Germanie; &

ce qu'avoient été, sept ou huit cens ans plus tôt, la Palestine & l'Assyrie, au tems d'Abraham, d'Abimelech, de Melchisedech, d'Amraphel, & de Codorlaomor.

Témoin la Chine occidentale.

IV°. Telle assez vraisemblablement étoit encore la Chine, du moins dans sa partie occidentale, au tems de l'expédition d'Alexandre, environ trois cents vingt-huit ans avant notre Ere chrétienne. Limitrophe de l'Inde, la Monarchie Chinoise est alors comme inconnue dans l'Inde: ainsi que nous l'avons observé dans notre Tableau de la Religion primitive & du Monde primitif, sous le Numéro 40, page 317.

Témoins la Palestine & l'Assyrie.

V°. Dans ces divers Tableaux historiques de la Terre & du Genre humain, en les observant successivement depuis notre siecle jusqu'au tems où nous abandonne l'Histoire profane, comment ne pas voir les caracteres sensibles & frappans d'un *Monde tout récent*, d'un Monde qui vient en quelque sorte de naître ou de renaître; d'un Monde qui, au tems d'Abraham & de Codorlaomor, environ dix-neuf cents ans avant notre Ere chrétienne, n'a pas encore existé assez long-tems, malgré sa Population rapidement croissante, pour se couvrir de Nations nombreuses, pour enfanter de grandes Monarchies ou de grandes Républiques; d'un Monde dont le Tableau successif n'est, de siecle en siecle, que le développement de ce *Tableau primordial* que nous en trace la Genese, en nous le montrant comme sortant de ses ruines, comme renaissant en quelque sorte de lui-même, comme prenant une nouvelle existence & une nouvelle vie, après le miraculeux désastre du Déluge; d'un Monde dont il seroit visiblement absurde de faire remonter l'existence à un nombre immense de

siecles ; puisque le petit nombre de siecles que nous venons de lui attribuer, d'après la Chronologie de la Genese, cadre si parfaitement avec tout ce que nous apprend à cet égard, l'Histoire sacrée & l'Histoire profane ?

1747. OBSERVATION II. Si nous portons un regard philosophique sur la prodigieuse Antiquité que semblent attribuer à la Terre & au Genre humain, les *différentes Chronologies de quelques Nations anciennes*, telles que les Egyptiens, les Babyloniens, les Indiens, les Chinois, les Tartares : qu'est-ce que nous observerons à cet égard ? Nous observerons :

Fabuleuses Chronologies de quelques Nations anciennes.

I°. Que ces différentes Chronologies sont toutes incompatibles entre elles, toutes essentiellement opposées les unes aux autres, non-seulement chez les diverses Nations, mais assez communément chez une même Nation ; & par-conséquent, qu'il est bien possible qu'elles soient toutes fausses, mais qu'il n'est pas possible qu'il y en ait plus d'une de vraie.

Elles sont toutes opposées entre elles.

II°. Qu'en prenant l'une après l'autre toutes les Chronologies discordantes & opposées des Egyptiens, toutes les Chronologies discordantes & opposées des Babyloniens, des Indiens, des Chinois, des Tartares ; on trouvera qu'aucune ne cadre avec la *récente Origine des Nations*, avec la *récente Origine des Sciences & des Arts*, qui sont deux Faits historiques dont la certitude est entiere & complette, & sur lesquels on ne peut former aucun doute raisonnable ; & par-conséquent, qu'elles sont toutes fausses, puisqu'elles sont toutes essentiellement opposées à une Vérité historique incontestable.

Elles sont incompatibles avec deux Points fondamentaux de l'Histoire.

III°. Qu'en supposant que chez les différentes

Nations anciennes, le terme d'*Année*, signifie en général une *Révolution de tems*, par exemple, une Année, une Saison, un Mois lunaire, un Jour, & ainsi du reste ; on pourra, si l'on veut, ramener toutes les Chronologies discordantes & opposées des Egyptiens, toutes les Chronologies discordantes & opposées des Babyloniens, des Indiens, des Chinois, des Tartares, à *une même & unique Durée* ; à une Durée qui remontera assez précisément, ainsi que la Chronologie du Peuple hébreu dans la Supputation des Septante, à un peu plus de deux mille ans avant le Déluge, à environ cinq mille quatre cens ans avant notre Ere chrétienne (1744) ; ainsi que l'a fait tout récemment un Auteur célebre, dans sa savante & profonde Histoire de l'ancienne & de la moderne Astronomie.

Comment on pourroit les concilier entre elles.

IV°. Que chez tous les Peuples de la Terre, ainsi que l'observe ce même Auteur célebre, s'est par-tout conservé un vague souvenir d'un *Monde antérieur*, d'un *Peuple détruit*, d'un Monde & d'un Peuple auquel tous ces Peuples ont toujours cru appartenir par leur origine ; & dont ils ont toujours placé l'ancienne Chronologie, plus ou moins défigurée, plus ou moins dénaturée, à la tête de leurs *Chronologies nouvelles* : ainsi que le firent, environ trois cens ans avant notre Ere chrétienne, Berose chez les Babyloniens, Manethon chez les Egyptiens ; ainsi que l'on fait dans tous les tems, les Indiens & les Chinois : ce qui, dans les siecles suivans, dans des tems d'ignorance & de confusion, a fourni à ces différentes Nations, un moyen facile, mais un moyen vague & indéterminé, de reculer arbitrairement & indéfiniment leur primitive Origine.

Chronologie d'un Peuple antérieur & détruit, enchaînée à toutes ces Chronologies.

V°. Qu'il est très-possible que la plupart des *longues Périodes d'années*, que nous trouvons chez les Nations anciennes, n'aient été primitivement que des *Supputations idéales*, assez semblables à notre Période Julienne : Supputations qui furent d'abord destinées assez vraisemblablement, chez ces différentes Nations, ou à concilier leur Année civile avec l'Année solaire, à force d'additions & de multiplications ; ou à déterminer entre quels termes étoient renfermées certaines Conjonctions & certaines Oppositions compliquées de tels & tels Astres, auxquelles l'Astrologie judiciaire attachoit alors une si grande importance ; ou à fixer, d'après quelques hypotheses vraies ou fausses, le retour périodique de quelques autres Phénomenes célestes ; & qui dans la suite des tems, furent incorporées aux Traditions & aux Annales de ces Nations, & regardées comme des Périodes réelles de leur existence.

Périodes idéales, converties en Périodes réelles.

VI°. Que l'idée de ces *Périodes idéales, converties en Périodes réelles*, idée que nous ne devons à personne & qui nous paroît entierement neuve, seroit propre peut-être plus qu'aucune autre, à montrer la vraie source de ces *absurdes chymeres d'Antiquité*, de ces révoltantes contradictions de Chronologie, qui infectent & qui ridiculisent les Traditions & les Annales de la plupart des Nations anciennes.

Idée neuve & importante, sur ces Périodes idéales.

Deux exemples de ces Périodes idéales, suffiront pour faire sentir combien il étoit facile de les convertir en Périodes réelles : ainsi qu'on le verra dans les deux Remarques suivantes.

1748. REMARQUE I. Il exista chez les Egyptiens une *Période de* 36525 ans : d'où peut leur

être venue une telle Période ? En voici assez vraisemblablement la source.

Période de 36525 ans, chez les Egyptiens.

I°. Les Egyptiens avoient une *Année civile vague de* 365 *Jours*, dont le commencement, qui étoit pour eux une grande Fête nationale, tomboit progressivement sur le premier, sur le second, sur le troisieme, & ainsi de suite, sur chacun de ces trois cens soixante-cinq jours, pour les sanctifier tous l'un après l'autre ; & qui ne recommençoit à un même jour déterminé, par exemple, au premier jour de leur premier mois, qu'au bout d'une *Période de* 1461 *ans*, à laquelle ils donnoient le nom de grande Année, ou d'Année caniculaire, parce que ses deux termes étoient deux Levers héliaques de la Canicule.

II°. Pour tâcher d'accorder les Mouvemens périodiques du Soleil & de la Lune, avec cette forme bisarre de leur Année civile, de leur Année vague ; « les Egyptiens eurent d'abord, selon » le savant Académicien Bailly, une petite *Période de* 25 *de leurs Années civiles*, qui embrassoit assez précisément 309 révolutions de la » Lune à l'égard du Soleil.

» Ainsi, au bout de 25 ans, les *nouvelles Lunes* revenoient aux mêmes jours de cette Année vague : mais elles ne se trouvoient pas au » même point du Zodiaque, & ne s'accordoient » pas avec la révolution du Soleil.

» III°. Pour parvenir à les accorder, ils multiplierent leur Période caniculaire de 1461 » ans, par 25, & ils eurent une grande période » de 36525 ans, après laquelle ils comptoient » que le lever de la Canicule, le commencement » de l'Année solaire, les nouvelles & les pleines » Lunes, retomboient aux mêmes jours & aux » mêmes heures de leur Année vague ».

Dans une Nation aussi ignorante, aussi superstitieuse, aussi follement jalouse de son prétendu mérite d'être la plus ancienne des Nations de la Terre, il ne fut pas bien difficile de convertir cette *Période idéale*, exacte ou inexacte, en une *Période réelle*; & d'en faire dans la suite, une des branches & un des fondemens de la Chronologie nationale.

Elle s'incorpore à leur Chronologie.

1749. REMARQUE II. Selon les témoignages de Platon, d'Hérodote, de Pomponius Méla, de Plutarque, de Diogene Laerce, d'Achilles Tatius, & de plusieurs autres Ecrivains de l'Antiquité; on avoit, chez les Egyptiens, & vraisemblablement chez d'autres Nations, & en particulier chez les Babyloniens, un *Souvenir confus* d'un ancien tems où le plan de l'Ecliptique & le plan de l'Equateur étoient paralleles entre eux; & où regnoit sur toute la Terre un *Printems perpétuel*, qu'avoit fait cesser l'inclinaison progressive de ces deux Plans l'un sur l'autre. (1738).

Autres Périodes très-remarquables, chez les Egyptiens.

I°. Quelle qu'ait été la source & l'origine de ce Souvenir, il est certain que ce Souvenir existoit chez les Egyptiens: qui, en se rappellant ou en s'imaginant que l'Equateur avoit été anciennement confondu avec l'Ecliptique, en voyant ensuite que l'équateur étoit incliné sur l'ecliptique de tel nombre de degrés, & en évaluant tant bien que mal la marche progressive de cette inclinaison, auront pu aisément se demander, à quel nombre de siecles, remontoit le tems du Parallellisme; dans quel nombre de siecles, s'effectueroit la Révolution totale; & se faire ainsi des *Périodes idéales* d'une longueur immense, qu'il leur aura été facile de convertir ensuite en des *Périodes réelles*; propres à reculer indéfiniment l'origine de leur Nation. (*Fig.* 44).

Comment elles furent déduites de l'inclinaison de l'Equateur sur l'Ecliptique.

Par exemple, ſuppoſons d'abord que cet *Ecartement progreſſif* de l'Ecliptique & de l'Equateur, ait été une réalité, conformément à la Tradition nationale dont nous venons de parler. Suppoſons enſuite que cet écartement ait paru être de vingt degrés, au tems où on l'obſervoit à Thebes ou à Memphis; & que ſa grandeur progreſſive ait été bien ou mal évaluée à un *quart de degré par ſiecle.* (*).

Dans cette double ſuppoſition, vraie ou fauſſe en elle-même, on aura jugé que le Parallelliſme avoit ceſſé depuis quatre fois 20 ſiecles, ou depuis huit mille ans; & que la révolution totale s'effectueroit en quatre fois 360 ſiecles, ou en 144000 ans; & ainſi du reſte. Delà, des Périodes immenſes: delà, des évalutions ſouvent très-différentes de ces Périodes. (*Fig.* 44).

Comment ont pu ſe former & ſe réaliſer, d'autres ſemblables Périodes.

II°. On conçoit par-là, comment ont pu ſe former, de la même maniere, chez les Babyloniens, chez les Chinois, chez les Indiens, des *Périodes toutes ſemblables*: qui ne furent primitivement que des Supputations idéales, deſtinées à déterminer des conjonctions, des Oppoſitions, des Révolutions périodiques de tels & tels Aſtres, pour l'uſage de l'Aſtrologie judiciaire, ou

(*) NOTE. L'*Ecartement progreſſif HSG*, dont il eſt ici queſtion, s'il fut vrai & réel, a ceſſé d'aller en augmentant depuis plus de deux mille ans: la Cauſe phyſique qui le produiſoit (1738), a ceſſé d'exiſter ou d'agir. (*Fig.* 44).

Obliquité actuelle de l'Ecliptique.

Les modernes Aſtronomes ſoupçonnent un *Mouvement tout oppoſé*, & dépendant d'une Cauſe toute différente, entre les Plans de l'Ecliptique & de l'Equateur; un Mouvement qui rapprocheroit ces deux Plans l'un de l'autre, au lieu de les écarter.

Mais il n'eſt point encore bien décidé que ce *Mouvement de rapprochement HSG*, ſoit perſévéremment progreſſif, & non ſimplement oſcillatoire ou autrement variable; allant alternativement de plus en moins & de moins en plus, tantôt rapprochant & tantôt écartant l'un de l'autre, d'une quantité comme infiniment petite, les Plans de l'Ecliptique & de l'Equateur. (1381).

pour quelque autre uſage moins abſurde ; & que l'ignorance & la ſottiſe des ſiecles ſuivans, métamorphoſa imbécillement en tout autant de *Périodes réelles*, en les incorporant aux Traditions & aux Annales de la Nation.

Par exemple, les Chinois, ainſi que le remarque le ſavant Auteur de l'Hiſtoire de l'Aſtronomie ancienne, s'appercevant que la *Période de dix-neuf ans*, qui eſt celle de Méton, n'étoit pas parfaitement exacte ; ils en imaginerent une de 4617 ans, compoſée de deux cents quarante-trois Cycles de dix-neuf ans. Ils ont encore multiplié cette Période de 19 ans, par 81 : ce qui fait une période de 1539 ans.

Exemples de ces Périodes idéales, chez les Chinois.

Ils multiplierent auſſi la Période de 4617 ans, par 31 : ce qui leur donne une *Période de* 143127 *ans*, dont ils ſuppoſent l'époque au Solſtice d'hiver ; le Soleil, la Lune, & les cinq Planettes, étant alors en conjonction. (*Fig.* 47).

Les Aſtronomes poſtérieurs, dit le même Auteur, enchérirent encore ſur ces Périodes, qui s'étendirent juſqu'à deux & trois cens millions d'années.

L'ANTIQUITÉ DE LA TERRE ET DU GENRE HUMAIN, CONFRONTÉE AVEC L'HISTOIRE NATURELLE.

1750. OBSERVATION. Quelques modernes Philoſophes ont porté leurs regards obſervateurs, avec le plus grand acharnement, ſur toutes les parties de l'Hiſtoire naturelle, dans la vue & dans l'eſpoir d'y trouver quelques *Monumens phyſiques*, qui fuſſent propres par leur nature, à reculer l'origine de la Terre & du Genre humain, au-delà des limites que leur aſſigne l'Hiſtoire ſacrée, & que ne contredit en rien

L'Hiſtoire naturelle ne contredit en rien la récente Origine de la Terre & du Genre humain.

l'Histoire profane. Mais à quoi ont abouti leurs irréligieux efforts, à cet égard ? A rien du tout : à enfanter un long & ennuyeux fatras de misérables Sophismes, d'absurdes Paradoxes ; pour rapporter à des *Causes visiblement romanesques*, un certain nombre de Monumens physiques, qui n'eurent jamais rien de commun avec les Causes imaginaires d'où l'on voudroit faire dépendre leur existence.

Nous avons observé & démontré précédemment, dans notre théorie de la Terre, sous les Numéros 507, 510, 515 :

Choses qui ne souffrent aucune explication, dans notre Globe.

I°. Qu'il est absurde de se tourmenter l'esprit & l'imagination, & d'aller se perdre dans une immense révolution de siecles, & dans un ténébreux dédale de Causes, tantôt romanesques, tantôt chimériques, pour expliquer la formation de la Terre, la formation de ses Montagnes primitives, la formation de son Atmosphere, de ses Eaux, de sa Marne, de ses Végétaux, de ses Animaux ; pour expliquer son mouvement de révolution diurne autour de son Axe, son mouvement de révolution annuelle dans le Zodiaque & autour du Soleil, & ainsi du reste : puisqu'il est visible pour quiconque sait voir, que la Terre est l'Ouvrage d'un Être increé & créateur ; & qu'ayant été créée & formée pour les Êtres vivans, elle a dû être créée & formée avec les Principes & les Constitutifs qu'elle présente, & dans lesquels on ne voit rien qui ait dû les dénaturer.

Grandes Révolutions qu'il a pu essuyer.

II°. Que dans la durée d'un peu plus de sept mille ans, la Terre a pu essuyer de *très-grandes Révolutions de toute espece* ; qui ont pu produire, tant dans son intérieur que dans sa surface, des altérations, des mutations, des changemens très-

remarquables & qui méritent toute l'attention des Physiciens & des Naturalistes : par exemple, qu'elle a dû être altérée & bouleversée dans toute sa surface & dans une grande partie de son intérieur, par le *grand désastre du Déluge général* ; qu'elle a pu être dévorée & dévastée dans son sein & dans sa surface, par une suite indéfinie de grands embrâsemens, de *Volcans terribles* ; qui auront occasionné dans ses Isles, dans ses Continens, & même dans ses Mers, des secousses & explosions violentes, des crevasses & des ruptures sans nombre, des calcinations & des vitrifications de toute espece : que son *Centre de gravité*, a pu successivement se déplacer ; & changer par-là, en Plages maritimes, une partie de ses Continens ; & en Continens, une partie de ses Plages maritimes ou de ses Mers : que le *plan de son Equateur*, a pu s'incliner sur le plan de son Ecliptique ; & lui donner par-là, une diversité de saisons, une inégalité de jours & de nuits, qu'elle n'avoit peut-être pas dans sa primitive origine ; & ainsi du reste.

III°. Que l'*état actuel de la Terre*, soumis au flambeau d'une paisible & judicieuse Philosophie, ne renferme & ne présente *aucun Phénomene remarquable*, dont on ne puisse rendre raison, d'une maniere plausible & satisfaisante, ou par l'exigence de sa Constitution primitive, ou par l'influence passagere d'un Déluge universel, ou par l'action durable & permanante des différentes Causes naturelles ; & que l'Opinion qui cherche à attribuer à la Terre & au Genre humain, plus d'Antiquité que ne lui en donne le Livre sacré de la Genese, n'est fondée sur aucune Preuve solide, tirée de la Physique, de l'Histoire, de l'Astronomie.

Causes physiques de tout ce qu'il présente de dévastations.

DIVERS ROMANS SUR L'ORIGINE ET SUR L'ANTIQUITÉ DE LA TERRE ET DU GENRE HUMAIN.

Hypotheses romaneiques.

1751. OBSERVATION. Le petit Monde que nous habitons, a été successivement l'objet d'un assez grand nombre de *Romans philosophiques*, dans lesquels on a cherché à rendre raison de sa primitive Origine & de ses diverses Révolutions. (*Fig.* 38 & 47).

Epicure.

I°. Epicure, d'après les idées de Démocrite, fit naître la Terre, ainsi que le reste de la Nature visible, du concours fortuit d'une infinité d'Atomes éternels; & ce *systéme d'Epicure*, malgré les absurdités & les contradictions dont il fourmille, & qui en sont essentiellement inséparables, est encore, ainsi que nous l'avons observé dans notre Cours complet de Métaphysique, ce qu'ont enfanté de moins déraisonnable, l'Athéisme & le Matérialisme.

Aristote.

II°. Aristote, l'un des plus vastes & des plus profonds génies de l'Antiquité, se borna à supposer à la Terre, ainsi qu'au reste du Monde visible, une *Existence éternelle*: se sentant incapable de rien imaginer de raisonnable, pour en expliquer la formation & l'origine.

Descartes.

III°. Descartes, vers le milieu du dernier siecle, donna pour origine à la Terre & au reste de la Nature matérielle, une Matiere homogene & un Mouvement d'impulsion. (163 & 185).

Wiston.

IV°. Wiston, Philosophe Anglois, dans sa théorie de la Terre, qu'il publia vers le commencement de ce siecle, & dans laquelle la saine Philosophie n'est guere moins travestie & défigurée que l'Ecriture sainte, veut, on ne sait pourquoi, que l'*existence de la Terre*, ait été indéfiniment

antérieure à la Création. La Terre, avant cette Epoque, étoit, ſelon Wiſton, une Comete, & une Comete encore livrée à la confuſion & au déſordre, dans toute ſa ſubſtance. (*Fig.* 47).

L'action du Créateur, conſiſta & ſe borna dans elle, à produire & établir dans ſes Conſtitutifs phyſiques, un ordre & une harmonie convenables; à lui faire décrire autour du Soleil, une Courbe infiniment moins allongée; à la faire paſſer de l'état de *Comete informe & ſtérile*, de Comete alternativement glacée par le froid dans ſon Aphelie, calcinée & vitrifiée par le feu dans ſon Périhelie, à l'état de Planette féconde, de Planette qui va ſe couvrir de Plantes & d'Animaux de toute eſpece; & qui ſubſiſtera dans ce même état que vient de lui donner l'Être créateur, juſqu'au tems où elle aura le malheur de rencontrer, dans ſa révolution annuelle, une énorme Comete, celle de 1680, qui par ſon choc, l'ébranlera & la bouleverſera dans toute ſa ſubſtance; & qui l'enveloppant d'un immenſe volume de ſes Vapeurs aqueuſes qu'elle traîne après elle en forme de longue queue, y produira ce *Déſaſtre mémorable* dont l'Hiſtoire ſacrée & l'Hiſtoire profane nous ont conſervé le ſouvenir ſous le nom de Déluge général.

V°. Avant Wiſton, deux autres Philoſophes anglois, Burnet & Woodvart, l'un plus Littérateur, l'autre plus Naturaliſte, avoient déjà donné au Public, vers la fin du ſiecle dernier, leurs Romans de la Terre. (491). Burnet & Woodvart.

VI° Le célebre Auteur du ſyſtême des Monades, l'un des créateurs du Calcul différentiel, le digne rival de Locke & de Clarke dans la Métaphyſique, de Deſcartes & de Newton dans la Géométrie transcendante, ne crut point déroger Leibnitz.

à la dignité de la Philosophie, en faisant de *l'état primitif de la Terre*, l'objet d'un de ses Romans : mais il n'eut pas la manie de vouloir que ce Roman fût une réalité.

Selon ce Roman de Leibnitz, le petit Monde que nous habitons, fut primitivement *un Soleil*; c'est-à-dire, un Astre lumineux, un immense Volume de matiere embrasée; qui, après avoir consumé toute sa partie combustible, cessa de répandre des torrens de feu & de lumiere; & ne fut plus qu'une *lourde Masse de matiere vitrifiée*, assez semblable à celle que nous présentent nos plus ardens Fourneaux de Verrerie.

Telliamed. VII°. L'Auteur de Telliamed, sans être ni Littérateur, ni Géometre, ni Naturaliste, ni Physicien, comme nous l'avons suffisamment fait voir dans nôtre Cours complet de Métaphysique, osa aussi entreprendre de donner au Public, son Roman de la Terre : Roman à tous égards antiphilosophique, selon lequel *notre Terre* fut primitivement un Soleil qui se consume & se dissipe, qui se réduit à un petit Noyau de matiere vitrifiée, qui s'enveloppe ensuite d'un immense volume de Substance aqueuse; & qui se dépouillant insensiblement de cette substance aqueuse, s'embrâse de nouveau, & redevient ce qu'il étoit auparavant, un Astre lumineux, un vrai Soleil.

De Buffon. VIII°. Le plus vaste & le plus riche génie de notre siecle, le célébre Auteur de l'Histoire naturelle, a donné aussi au Public, dans ses *Epoques de la Nature*, son Roman de la Terre; Roman sublime, qui, pour la force & pour l'étendue du génie, ne le cede peut-être en rien au beau Roman des Tourbillons : avec cette différence, que le Roman des Tourbillons, en re-

paissant

paissant les esprits de brillantes chimeres, dans un siecle d'ignorance & de léthargie, y fit naître une utile fermentation, qui les disposa à secouer le joug de la Philosophie alors régnante; qui les habitua à penser par eux-mêmes, & non par autrui; qui leur inspira le goût des observations & des recherches; & qui, en soumettant toutes les Opinions humaines au Doute méthodique, posa les fondemens & recula les limites des vraies Connoissances: au lieu que le Roman des Epoques de la Nature, dans un siecle de lumiere & d'activité, en détournant les esprits des recherches utiles & solides, en portant leur attention hors de la Nature réelle, en les occupant de chimériques généalogies dans une Nature fabuleuse, en les accoutumant & en les habituant au goût du Paradoxe, c'est-à-dire, au goût du Faux ou de l'Absurde, contribue peut-être plus qu'on ne pense, à arrêter & à retarder le progrès des vraies Lumiers, des vraies Sciences.

1752. REMARQUE. Le Roman des Tourbillons, & le Roman des Epoques de la Nature, s'accordent en deux Points généraux: savoir, à admettre une *Création proprement dite*, pour donner l'existence aux Matériaux de la Nature visible; & à vouloir que ces Matériaux deviennent ensuite par eux-mêmes, la *Nature visible*, telle qu'elle se montre à nos observations. Descartes & de Buffon.

I°. Parmi ces deux Romans, le premier faisoit tout dépendre de l'*Impulsion*, sans en excepter même la Gravitation: le second fait tout dépendre de l'*Attraction*, sans en excepter même l'Impulsion. (*Fig.* 47). Ressemblance & différence de leurs Romans.

Dans le Roman des Tourbillons, on ne demandoit, pour former le Monde visible, qu'une

Matiere créée, & un *Mouvement d'Impulsion*.

Dans les Epoques de la Nature, pour former ce même Monde visible, on ne demande qu'une *Matiere créée*, dont toutes les parties soient persévéremment animées d'une *Attraction réciproque*, en raison inverse des quarrés des distances.

II°. Parmi ces deux Hypotheses romanesques, la derniere nous paroît encore plus fabuleuse & plus ruineuse que la premiere; qui, après un regne très-brillant, a fini par n'avoir plus aucun Sectateur dont elle puisse s'applaudir.

PARAGRAPHE TROISIEME.

LES ÉPOQUES DE LA NATURE.

Idée générale des Epoques de la Nature.

1753. OBSERVATION. SELON les *Epoques de la Nature*, dont nous venons de donner une idée générale dans l'Observation & dans la Remarque précédente, (*Fig.* 47):

Formation des Etoiles.

I°. La premiere de toutes les Epoques, c'est la *Création de la Matiere*: elle concourt avec la formation des Etoiles; & elle remonte à un nombre comme infini de siecles: aucun Monument physique ne peut servir à en déterminer l'éloignement.

Formation des Cometes.

II°. La seconde Epoque, c'est la *formation des Cometes*: elle est indéfiniment postérieure à la précédente, & indéfiniment antérieure à la suivante; sans qu'aucun Monument physique puisse nous apprendre à quel éloignement de l'une ou de l'autre, elle se trouve placée.

III°. La troisieme Epoque, qui est l'Epoque la plus éloignée où l'on puisse remonter par l'échelle graduelle des Monumens physiques, c'est

la *formation de notre Terre & de nos Planettes* : indéfiniment postérieure aux deux précédentes, qui sont l'une & l'autre également inassignables, également enveloppées dans l'impénétrable nuit des tems, elle remonte au moins à soixante-quinze mille ans avant le siecle présent. Formation des Planettes.

IV°. Nous parlerons dans la suite, des *Epoques suivantes*, dont la Somme doit embrasser les soixante-quinze mille ans qui se trouvent interceptés entre le siecle présent & la troisieme Epoque précédente. Autres Epoques.

Tel est, pour le fonds général des choses, le Roman des Epoques de la Nature. Pour en mieux saisir l'idée, & pour en mieux montrer la fable & la chimere; nous allons l'envisager successivement, dans les *Suppositions* d'où il part, dans les *Faits* sur lesquels on le fonde, & dans les *Applications* qu'on en fait à la Nature.

SUPPOSITIONS D'OU L'ON PART DANS CE ROMAN.

1754. EXPLICATION I. Selon les Epoques de la Nature, il y a eu une *Création proprement dite :* ainsi que nous l'apprend la Révélation divine. Aucune portion de la Matiere aujourd'hui existante, n'a existé par elle-même : toute Matiere doit son existence à la volonté & à l'action d'un Être incréé & créateur, d'un Être en tout essentiellement distingué & de la substance & des propriétés & des modifications de la Matiere qu'il tire du Néant. (*Fig.* 47). Un Etre incréé crée les Matériaux du Monde.

Mais, en adoptant ce dogme fondamental de la Raison & de la Révélation ; savoir, qu'un Être éternel & immatériel a donné l'existence à la Matiere, au commencement des tems : pourquoi ne pas adopter cet autre dogme également

fondamental de la Raiſon & de la Révélation ; ſavoir, que ce même Être éternel & immatériel, après avoir créé la Matiere, en forma par lui-même, au commencement des tems, cette Terre que nous habitons, ce Soleil, ces Etoiles, ces divers Aſtres que nous voyons répandus dans l'immenſité du Ciel ?

On veût que ces Matériaux deviennent par eux-mêmes, la Nature viſible.

Or, c'eſt ce que ne font point les Epoques de la Nature. En reconnoiſſant que l'Être créateur a donné l'exiſtence aux *divers Matériaux de ce Monde viſible*, elles veulent, on ne ſait pourquoi, que ce même Être créateur ait laiſſé à la Matiere par lui créée, le ſoin & le mérite de devenir par elle-même, dans une ſuite immenſe de ſiecles, la *Nature aujourdhui exiſtante ;* & qu'à la Création près, la Nature aujourdhui exiſtante ait été elle-même ſon unique auteur : ce qui ne cadre certainement, ni avec les lumieres de la Révélation, ni avec les lumieres de la Raiſon.

La Matiere eut beſoin de l'action d'un Dieu, pour exiſter : elle n'eut pas moins beſoin de l'action d'un Dieu, pour devenir ce qu'elle ſe montre à nos regards, dans la Nature viſible.

Tous ces Matériaux deviennent des Soleils.

1755. EXPLICATION II. Selon les Époques de la Nature, il n'y eut, au commencement des tems, aucune Planette, aucune Comete, aucun Corps opaque. La *Matiere créée* fut employée toute entiere à former ces *grands Globes de feu*, que nous connoiſſons ſous le nom d'Etoiles ou de Soleils ; & dans ces grands Globes de feu, d'où doivent ſucceſſivement réſulter les différentes Cometes & les différentes Planettes qui peupleront un jour l'immenſité des Cieux, n'exiſte aucun autre Principe d'action, que l'*Attraction réciproque de leurs Molécules élémentaires*, qui y

forme & qui y entretient une fermentation violente & permanante. (*Fig.* 47).

I°. Parmi ces grands Globes de feu, il y en aura quelqu'un dont la surface s'enveloppera successivement d'une *Croute épaisse & profonde*, d'une espece de Voûte solide & continue ; & qui, par un phénomene assez semblable à celui de l'Or fulminant ou de la Poudre fulminante (1704), ou à celui d'une Bombe qui prend feu & qui éclate, venant à faire son *horrible Explosion*, s'anéantira en quelque sorte dans la partie de l'Espace infini où il existoit ; & dardera au loin en tout sens, vers les autres Soleils, en d'immenses torrens, toute la *Matiere solide & liquide & fluide* dont il étoit formé.

La fulmination d'un Soleil, produit les Cometes.

Ces immenses Torrens de Matiere ainsi élancée & projettée en tout sens, se réuniront séparément en tout autant de *Masses ellipsoïdales*, en vertu de l'Attraction réciproque de leurs molécules élémentaires ; & livrés à l'*Impulsion*, qui vient de naître pour eux, & à l'*Attraction*, qui leur est intrinseque & naturelle, ils décriront, en vertu de ces deux Forces conspirantes & permanantes, des Courbes indéfiniment allongées autour des Soleils qui auront l'avantage de les attirer le plus puissamment.

Delà, l'*origine des Cometes* : origine indéfiniment postérieure à la formation des Etoiles, indéfiniment antérieure à la formation des Planettes.

II°. Parmi ces différentes Cometes, il y en aura quelqu'une qui en faisant sa révolution périodique autour de son Soleil, par exemple, autour de celui qui nous éclaire & nous échauffe aujourdhui, s'en sera trop rapprochée dans son périhelie ; en aura rasé & sillonné plus ou moins

L'impulsion d'une Comete, produit les Planettes.

profondément la ſurface brûlante & liquide, avec une immenſe vîteſſe ; & aura fait jaillir au loin devant elle, une plus ou moins grande partie de la *Subſtance en feu & en fuſion*, qui s'oppoſoit à ſa marche & à ſon paſſage.

Cette Subſtance en feu & en fuſion, projettée avec une impétuoſité plus ou moins active, diviſée en torrens plus ou moins volumineux, ira, en vertu de l'*Impulſion* qu'elle vient de recevoir, & de l'*Attraction* qui lui eſt toujours & par tout inhérente, former des *Globes de differente grandeur*; & décrire des Courbes plus ou moins élevées les unes au deſſus des autres, autour du Soleil d'où elle émane. (*Fig.* 47).

Delà, l'*origine des Planettes* : origine indéfiniment poſtérieure à celle des Cometes, mais antérieure au moins de ſoixante-quinze mille ans au ſiecle où nous vivons.

Les Planettes deviennent par elles-mêmes, tout ce qu'elles ſont.

III°. Ces *Planettes*, en ſe refroidiſſant peu-à-peu, les unes plus promptement & les autres plus lentement, ſelon la différence de leurs denſités & de leurs volumes, n'auront beſoin que d'elles-mêmes, ſelon le Roman dont il eſt ici queſtion; pour former ſucceſſivement leurs Montagnes & leurs Vallées, leurs Mers & leurs Continens, leurs divers Minéraux, leurs divers Végétaux, leurs divers Animaux, en un mot, la *Nature en détail*, telle qu'elle ſe montre à nos yeux autour de nous.

Loi de leur Refrodiſſement.

Les Planettes avoient toutes le même degré de chaleur, en ſortant en feu & en fuſion, du ſein du Soleil. Mais, comme elles ſe refroidiſſent d'autant plus vîte, qu'elles ont moins de maſſe & de denſité, ſelon la *Loi generale du refroidiſſement* : il y en a aujourdhui quelques unes, ſavoir, les plus petites, telles que notre Lune, qui

ont déjà perdu tout leur feu, & en qui ne peut plus exiſter aucun Être vivant ou végétant : il y en a d'autres au contraire, celles qui ſont fort groſſes, telles que Jupiter, qui ont encore une chaleur exceſſive, telle que ne pourroit la ſupporter aucun Être végétant ou vivant. Notre Terre tient maintenant un eſpece de milieu entre ces deux extrêmes : mais malheureuſement elle tend à grands pas vers le refroidiſſement deſtructeur ; & dans cent mille ans, elle aura perdu abſolument tout ſon feu, & le Soleil n'y éclairera plus que des Glaçons.

1756. REMARQUE. Il eſt viſible qu'il y a plus que du romaneſque, plus que du fabuleux, dans l'hypotheſe d'un Soleil qui, en devenant fulminant, produit les *Cometes*; dans l'hypotheſe d'une Comete qui, en ſe plongeant dans la Subſtance en feu & en fuſion de notre Soleil, en fait ſortir *notre Terre & nos Planettes*; dans l'hypotheſe d'un Verre en feu & en fuſion, qui devient par lui-même, tout ce qu'eſt *notre petit Monde terreſtre*; tout ce qu'eſt notre Monde planettaire. (*Fig.* 47).

Vice de ces Suppoſitions.

Nous montrerons bientôt le vice de ces deux dernieres hypotheſes ; & nous nous bornerons à demander ici, au ſujet de la premiere, d'après quels Principes phyſiques, d'après quels Phénomenes analogues, on peut ſuppoſer que des *Globes de feu*, tels que notre Soleil, placés dans le Vide immenſe, où rien ne favoriſe & où rien ne contrarie leurs fermentations intérieures & extérieures, s'enveloppent d'une Croute & d'une Voûte propre à captiver & à concentrer leur embraſement inteſtin ; & deviennent ſemblables à des Bombes remplies de poudre, qui prennent feu & qui font leur exploſion ?

Chimere d'un Soleil fulminant.

Il eſt viſible par-là même, que des ſuppoſitions, des principes, des Phénomenes de cette eſpece, ne méritent aucunement qu'on ſe donne la peine de les combattre & de les réfuter : par la raiſon que les choſes qui ſont hors de toute vraiſemblance, & qui ne ſont étayées d'aucune preuve bien ſolide & bien déciſive, ſont toutes réfutées par elles-mêmes.

FAITS SUR LESQUELS ON ÉTABLIT CE ROMAN.

Hypotheſe d'une Comete qui produit nos Planettes.

1757. OBSERVATION. Une Hypotheſe eſt établie & démontrée, en genre de Phyſique, quand elle cadre avec tous les Phénomenes; & que tous les Phénomenes ne peuvent cadrer qu'avec elle. Or telle eſt, ſelon les Epoques de la Nature, l'*hypotheſe de la Comete*, qui produit nos Planettes.

En réaliſant cette Hypotheſe, qu'arrivera-t-il à cette *Subſtance en feu & en fuſion*, qui vient d'être projettée à différentes diſtances hors de notre Soleil; & qui forme déjà autour de cet Aſtre, ces Globes errans auxquels nous donnons le nom de Planettes ? Dans cette hypotheſe, (*Fig.* 47 & 38) :

Premier Fait.

I°. Notre Globe, en faiſant ſa révolution diurne autour de ſon Axe, ſe renflera vers ſon équateur, & s'applatira vers ſes poles; & la même choſe arrivera aux autres Planettes : premier Fait.

Second Fait.

II°. Notre Globe aura une Chaleur de plus en plus décroiſſante; & ſelon la théorie expérimentale du Refroidiſſement, il lui faudra une durée de ſoixante-quinze mille ans, pour paſſer de l'état d'incandeſcenſe, à ſa température actuelle; & la même choſe arrivera, proportions gardées, à toutes les autres Planettes : ſecond Fait.

III°. Les différentes matieres qui forment la surface de notre Globe, malgré les altérations qu'elles ont pu y subir, seront vitrescibles, ou propres à être converties en verre, telles qu'elles étoient originairement ; & le Noyau de ce Globe, depuis son centre jusques fort près de sa surface, sera une énorme masse de Verre refroidi & consolidé ; & la même chose aura lieu dans les autres Planettes : troisieme Fait. Troisieme Fait.

IV°. Notre Globe & les autres Planettes principales se mouvront autour du Soleil, les unes au dessus des autres, dans des directions presque paralleles : quatrieme Fait. Quatrieme Fait.

1758. REMARQUE. Le genre de Preuves, que l'on met en œuvre dans les Epoques de la Nature, seroit décisif & sans réplique : si les *Faits physiques* sur lesquels on se fonde, étoient aussi réels & aussi concluans qu'on les suppose. Idée de ce genre de Preuves.

Mais, parmi ces Faits physiques, si les uns sont purement imaginaires, si les autres ne sont point nécessairement liés aux Causes dont on les fait dépendre : à quoi se réduira ce genre de Preuves ? A rien, ainsi qu'on le verra dans les explications & dans les réfutations suivantes.

1759. EXPLICATION I. Selon les Epoques de la Nature, le *renflement de l'Equateur*, & l'applatissement des Poles, est une preuve décisive que la petite Planette que nous habitons, a dû être primitivement une masse de Verre en fusion : sans quoi, elle n'auroit pas pu se renfler vers son Equateur, & s'applatir progressivement depuis son équateur jusqu'à ses Poles. (*Fig* 38). Le Renflement de l'Equateur, des Planettes : Preuve nulle.

Mais, qu'a de commun ce renflement de l'Equateur, & cet applatissement des Poles, avec les imposantes inductions que l'on en tire dans les Epoques de la Nature ?

Il n'eſt en rien lié à l'impulſion d'une Comete.

I°. Si l'on admet un Dieu créateur, un Dieu auteur des Choſes exiſtantes : pourquoi ce Dieu créateur n'aura-t-il pas pu former par lui-même, au commencement des tems, & la Terre & Jupiter & les autres Planettes, avec un Equateur plus ou moins renflé, avec des Poles plus ou applatis; ſelon l'exigence de leur deſtination, ſelon l'exigence même des Loix de l'Impulſion & de l'Attraction ?

Il ne ſuppoſe aucunement un état de fuſion.

II°. Si l'on veut que les Choſes exiſtantes ne doivent leur *Maniere d'être*, qu'à la ſubſtance qui les forme & au mouvement qui les anime : falloit-il néceſſairement que la Terre & Jupiter fuſſent formés d'un Verre en fuſion, pour ſe renfler vers leur Equateur & pour s'applatir vers leurs Poles, en vertu de leur révolution plus ou moins rapide autour de leur Axe ?

Ne ſuffiſoit-il pas évidemment que ces deux Planettes fuſſent formées d'une Subſtance ductile ou extenſible quelconque, telle que l'eſt une Argille molle & froide, telle que l'eſt toute terre humide qui n'a pas encore pris ſa conſiſtance ; & telle à-peu-près que nous eſt montrée la *Maſſe terreſtre*, dans les Livres ſaints, au premier inſtant de la Création ?

Le Refroidiſſement progreſſif des Planettes : Fait imaginaire.

1760. EXPLICATION II. Selon les Epoques de la Nature, notre Terre, qui étoit un Globe étincelant de feu & de lumiere, un petit *Soleil brulant & lumineux*, il y a environ 75000 ans, a déjà perdu la plus grande partie de ſa chaleur primitive ; n'eſt déjà plus, à ſept ou huit degrés autour de ſes Poles, & ſur quelques unes de ſes grandes chaînes de Montagnes, qu'une *énorme maſſe de Glace continue, qui va en croiſſant & en s'étendant de ſiecle en ſiecle* ; & dans environ cent

mille ans, selon les Loix générales du Refroidissement, tout son Feu primitif s'étant échappé de son sein & de sa surface, & le Feu solaire n'étant que l'infiniment petite partie de celui qui l'échauffe & la féconde aujourdhui, il n'y aura plus de *Nature vivante* dans ses Mers & dans ses Continens; & le Soleil, d'un Pole à l'autre, n'y éclairera plus que des glaçons. (*Fig.* 47).

Mais tout nous paroît destitué de fondement, en genre de Théorie & en genre de Fait, dans ce que l'on avance ici au sujet de la Glace & du Feu de notre Globe terrestre.

Fable d'une Glace toujours croissante sur les Poles.

I°. Ce que l'on avance au sujet de la *Calote de Glace toujours croissante*, que l'on étend à sept ou huit degrés autour du Pole boréal N, & que l'on étend beaucoup plus loin & jusqu'à vingt ou vingt-cinq degrés autour du Pole austral M, est en partie vrai & en partie imaginaire & fabuleux. (*Fig.* 38).

On sait aujourdhui, & c'est un fait très-certain, qu'autour du Pole boréal N, au-delà du Cercle polaire KHK, on trouve par-tout, dans la plus belle saison de l'été, une *Mer toujours couverte d'énormes Glaces flottantes*, dans laquelle les modernes Navigateurs n'ont pu ou n'ont osé s'avancer au-delà du quatre-vingt-deuxieme degré de latitude; & qu'autour du Pole austral M, s'étend partout à une beaucoup plus grande distance & jusques bien en-deça du Cercle polaire GFG, une *Mer toujours couverte de semblables Glaces*, dans laquelle les modernes Navigateurs n'ont pu encore pénétrer au-delà du soixante-onzieme degré de latitude. (1737).

Mais d'où sait-on que la Calotte de Glace qui entoure plus ou moins loin l'un & l'autre Pole terrestre, va en croissant de siecle en siecle? Par

où conste-il & par où démontrera-t-on, par exemple, que la Mer qui s'étend entre le Pole boréal & les Côtes de l'Europe & de l'Asie, étende aujourd'hui ses Glaces, plus loin qu'elle ne le faisoit au tems d'Annibal, au tems d'Alexandre, au tems du Siege de Troie? Il est clair, que cette *Progression croissante de glace*, est un fait avancé sans preuves, un fait qui doit par-là même être mis au rang des faits simplement imaginaires & fabuleux.

Plages arctiques. On a sçu de tout tems que les *Régions hyperborées* étoient excessivement froides; & ces Régions hyperborées, qui étoient regardées comme inhabitables, il y a deux ou trois mille ans, sont aujourdhui en grande partie habitées: ce qui ne prouve pas à beaucoup près, que le Froid y soit devenu progressivement plus rigoureux & plus insupportable.

Plages antarctiques. En 1680, le célebre Navigateur Davis, dans sa Course maritime dirigée vers le Pole austral, fut par-tout arrêté par les glaces, à la latitude de soixante-cinq ou de soixante-six degrés. Dans ces derniers tems, en 1773, un Navigateur encore plus célebre, l'illustre Capitaine Cook, malgré les glaces qu'il a par-tout trouvées à-peu-près à cette même latitude, a pénétré bien plus avant, & jusqu'au soixante-onzieme degré, au travers des glaces éparses & flottantes, vers le Pole austral: ce qui n'annonce pas non plus, que cette partie de notre Globe ait été soumise à une progressive augmentation de froid, dans une durée de près d'un siecle.

La Mer se gêle actuellement autour des Poles, & plus loin autour du Pole austral qu'autour du Pole boréal: comme elle l'a fait sans doute en tout tems, dans l'*Ordre présent des choses*; & de-

puis qu'il existe pour notre Globe terrestre, une diversité périodique de Saisons successives, qui pourroit absolument n'avoir pas toujours existé : ainsi que nous l'avons déjà observé. (1738).

II°. Ce que l'on avance au sujet de certaines Montagnes, où l'on prétend que *la Glace va en s'étendant, d'une année à l'autre, d'un siecle à l'autre*, n'est pas d'un plus grand poids ; pour prouver un Refroidissement général dans la Nature visible.

Glace des Montagnes, mauvaise preuve d'un Refroidissement général.

On sait que la *formation de la Glace*, dépend d'une foule de Causes accidentelles, qui peuvent n'avoir rien de commun avec la température actuelle du Lieu où s'opere ce phénomene. La Chymie fait de la glace, dans des vaisseaux assez notablement échauffés ; & la glace se forme au dessus de nos têtes, au sein de l'Atmosphere, dans les plus brûlantes chaleurs de l'été.

En supposant qu'il soit bien certain & bien avéré que sur telle & telle Montagne il y a aujourdhui réellement plus de glace, qu'il n'y en avoit au siecle dernier, qu'il n'y en avoit au siecle de Charlemagne ou d'Auguste : faudra-t-il en conclure tout-à-coup, que la *chaleur de notre Globe* a diminué réellement dans cet intervalle ?

Ne seroit-il pas bien plus naturel & bien plus philosophique d'en conclure que certaines émanations frigorifiques, assez semblables peut-être à celles du Gas nitreux & des Gas alkalins, plus ou moins semblables en général à celles qui vont si fréquemment former la Grêle au dessus de nos têtes, se sont accidentellement portées sur cette Montagne ; & y ont accidentellement produit l'augmentation de glace que l'on y observe ?

III°. Ce que l'on avance au sujet du *Principe de la*

Chaleur, que l'on nous montre comme toujours de plus en plus décroiſſant dans la généralité de notre Globe, n'a pas un fondement plus ſolide.

La chaleur terreſtre n'a point diminué depuis deux ou trois mille ans.

Le *Feu ſolaire*, & le *Feu des differentes matieres combuſtibles*, qui s'embraſent ou qui fermentent dans le ſein & ſur la ſurface de notre Globe, ſont, de l'aveu commun des Phyſiciens & des Naturaliſtes, le Principe unique de tout ce qu'il a de *Chaleur réelle*; & aucun Fait certain ne démontre qu'il en ait moins aujourdhui dans ſa généralité, qu'il n'en avoit il y a deux ou trois mille ans. Il paroît même démontré par un aſſez grand nombre de faits & de monumens hiſtoriques, que la Chaleur y eſt généralement plus grande aujourdhui, qu'au tems de Céſar & d'Alexandre. (1865 & 1867).

La Lune glacée, & Jupiter encore brûlant : vaines Fables.

1761. REMARQUE I. Selon les Epoques de la Nature, la *durée du Refroidiſſement*, dans les différentes Planettes, eſt proportionnelle à leurs divers diametres, & il paroît réſulter de quelques Obſervations aſtronomiques, que la *Lune*, qui eſt environ ſoixante-quatre fois plus petite que la Terre, eſt déjà parvenue à un refroidiſſement entier & complet, à un état de glace univerſelle; & que *Jupiter*, qui eſt environ treize cens fois plus gros que la Terre, eſt encore bouillonnant de chaleur, & tel à-peu-près que nous montrerons la Terre, à la date de trente ou trente cinq mille ans depuis ſa ſortie du Soleil, & environ quarante mille ans avant le ſiecle préſent : ce qui acheve, dit-on, de donner à l'origine que l'on attribue ici aux Planettes, tout le degré poſſible de certitude. (*Fig.* 47).

Mais nous avons déjà eu occaſion de faire voir & ſentir ſuffiſamment, dans notre Cours com-

plet de Métaphysique, sous le Numéro 790, que les Observations astronomiques dont il s'agit ici, ne prouvent rien de ce qu'on voudroit leur faire prouver ; & nous ne dirons rien de plus ici à cet égard.

Le vice général des Epoques de la Nature & de tous les Romans de la Philosophie, c'est d'ériger dogmatiquement en Principes décisifs, des Faits ou des Observations d'où ne résulte & d'où ne peut résulter aucune des Inductions & des Conséquences que l'on en tire.

1762. REMARQUE II. Selon les Epoques de la Nature, il y a eu un tems, où existoient sur la Terre des especes animales d'une grandeur énorme, que l'on n'y trouve plus nulle part ; & où certaines Especes animales qui y existent encore, telles par exemple, que les Eléphans, les Rhinoceros, les Hippopotames, dont on déterre chaque jour quelques anciens ossemens, quelques anciens squelettes, étoient trois ou quatre fois plus grandes qu'elles ne le sont aujourdhui : ce qui démontre qu'il y a eu un tems, ainsi que l'a chanté Lucrece, où la Terre plus jeune, animée par une plus grande somme de chaleur, donnoit à ses différentes Productions, plus de force & plus de grandeur.

Especes animales, détruites ou dégradées : Preuve nulle en faveur du Refroidissement auquel on les lie.

Mais, en supposant bien vrai & bien réel, tout ce que l'on nous débite ici au sujet de ces anciennes Especes animales qui n'existent plus ; au sujet de ces Especes animales encore existantes & qui furent autrefois trois ou quatre fois plus grandes qu'aujourd'hui : seroit-on bien fondé à conclure de-là, que notre Terre a eu anciennement une chaleur incomparablement supérieure à sa chaleur actuelle ? Non, sans doute ; & en

ceci se montre encore visiblement un vice de fausse Induction. (*Fig.* 38).

I°. Et d'abord, d'où sait-on & par où conste-t-il qu'une plus grande somme de chaleur, doive donner plus de volume & plus de grandeur aux différentes Especes animales ?

L'espece des Baleines.

Quelles sont *les plus grandes Especes animales de notre Globe ?* Ce sont, sans contredit, les Baleines. Où naissent & où se forment les Baleines ? Est-ce sous les chaleurs brûlantes & dans les Mers très-échauffées de la Zone torride ? Non : c'est au voisinage du Pole boréal, sous les Froids les plus rigoureux, & au sein d'une Mer toujours couverte de Glaces. (1737).

Que de choses n'aurions-nous pas à dire à ce sujet, sur les *différentes Especes animales* qui naissent & qui se forment dans les Climats plus froids ; en les comparant avec celles qui naissent & qui se forment dans les Climats plus chauds ?

L'Espece humaine.

Mais pour nous borner ici à l'Espece la mieux connue, à l'*Espece humaine :* voit-on que les Caraïbes en Amérique, que les Ethiopiens en Afrique, que les Arabes & les Indiens en Asie, en naissant & en se formant sous la Zone torride & dans des Climats brûlans, aient une stature plus haute, plus volumineuse, plus avantageuse, que les Polonois, que les Russes, que les Tartares ; qui naissent & qui se forment dans des Climats incomparablement plus froids ?

Les Especes detruites ou dégradées.

II°. Ensuite, en supposant même qu'il soit vrai qu'un grand changement de température, ait fait périr quelques Especes animales, & en ait dégradé quelques autres : sera-t-il nécessaire, pour rendre raison de ce Phénomene, de recourir à la fabuleuse & chimérique hypothese d'une Chaleur progressivement décroissante dans notre

Terre

Terre & dans nos Planettes, telle que la supposent les Epoques la Nature ?

Ne suffiroit-il pas évidemment, & ne seroit-il pas infiniment plus simple & plus naturel, de supposer que notre Terre a eu autrefois un *Etat de choses*, fort différent de l'état actuel ; & que son Axe anciennement perpendiculaire au plan de sa Courbe annuelle, en venant à s'incliner progressivement sur le Plan de cette même Courbe, à la suite de quelque grande Révolution physique, lui aura fait perdre cette *primitive uniformité de Température*, dont elle jouissoit auparavant, & qui étoit infiniment plus favorable à toutes les Especes animales : ce qui aura pu absolument en faire périr quelques-unes, & en dégrader quelques autres. (1738).

Autre Ordre de choses, possible dans notre Globe.

1763. EXPLICATION III. Selon les Epoques de la Nature, les différentes substances qui forment la surface de notre Globe, sont toutes de nature vitrescible : ce qui annonce que ce Globe a été primitivement tout entier dans un état de fusion & de vitrification, qui n'a pu avoir lieu pour lui, que dans le sein même du Soleil ; & toute la partie intérieure de ce même Globe, depuis son centre jusqu'à une certaine profondeur au-dessous de sa surface, doit n'être & n'est en effet qu'une énorme masse de Verre refroidi & consolidé.

La vitrification de notre Globe : Fait imaginaire & fabuleux.

Mais il est plus que visible que tout est ruineux dans cette Spéculation : la premiere partie n'étant qu'une Induction qui ne découle d'aucun Principe ; & la seconde, qu'un Fait avancé sans preuve & sans vraisemblance. (*Fig.* 38).

I°. De ce que le sable, l'argille, la marne, les pierres, les substances minérales, végétales, ani-

males, qui forment la partie la mieux connue de notre Globe, peuvent ſe vitrifier dans nos Fourneaux chymiques : s'enſuit-il que ces différentes Matieres aient été toutes primitivement fondues & vitrifiées dans le ſein de ce grand Globe de feu, qui nous éclaire & nous échauffe ? Non, ſans doute.

II°. Si le Globe que nous habitons, avoit été primitivement un *Globe de verre en feu & en fuſion :* il eſt clair qu'il devroit être aujourdhui, depuis ſon centre juſques fort près de ſa ſurface, tel que nous le repréſentent les Epoques de la Nature ; c'eſt-à-dire, une énorme maſſe de Verre refroidi & conſolidé. Tel eſt donc le Fait fondamental qu'il faudroit conſtater & établir. Mais quelles preuves a-t-on de ce fait ? Aucune.

En pénétrant à différentes profondeurs dans les entrailles de la Terre, en Europe, en Afrique, en Aſie, en Amérique, eſt-on arrivé par haſard en quelque endroit, juſqu'à cette *Roche intérieure de verre ;* ou du moins, en a-t-on apperçu ou entrevu quelque Filon détaché, quelque protubérance ou quelque appendice bien décidée ? Non !

Ces horribles *Exploſions des feux ſouterreins*, qui ont ſi ſouvent ébranlé la maſſe & déchiré le ſein de la Terre, qui ont quelquefois vomi des Montagnes & des Iſles, du fond des Mers profondes, ont-elles détaché & apporté, du ſein des terres & des eaux, quelques tronçons, quelques fragmens de cette Roche intérieure de verre, qui aient été vus & obſervés par des Naturaliſtes & par des Phyſiciens ? Non !

Ce Fait fondamental eſt donc tout auſſi deſtitué de preuve & de fondement dans les Epoques de la Nature, que dans les Rêves de Wiſton, de

Leibnitz, de Telliamed (1751): puisqu'il n'y porte de même, que sur une supposition arbitraire & gratuite, que rien ne fonde, que rien n'établit.

1764. EXPLICATION IV. Selon les Epoques de la Nature, notre Terre & nos Planettes principales font leurs révolutions périodiques autour du Soleil, dans le même sens & dans la petite enceinte du Zodiaque, dans des Courbes peu excentriques, mais à des distances les unes au-dessus des autres, qui sont entre elles en raison inverse de leurs densités spécifiques : parce que l'impulsion de l'énorme Comete à laquelle elles doivent leur existence, dut leur imprimer à toutes un *Mouvement projectile* dans le même sens & à-peu-près dans le même Plan; & les porter chacune d'autant plus loin, que leur substance étoit plus légere; d'autant moins loin, que leur substance étoit plus dense & plus massive. (*Fig.* 47).

Le Mouvement des Planettes dans le Zodiaque: Fait incompatible avec la Cause qu'on lui attribue.

Mais indépendemment des chimeres qu'entraîne si visiblement l'intervention d'une telle Comete : le *Mécanisme physique*, que l'on met ici en jeu dans les Epoques de la Nature, est-il bien conforme à la vraie théorie & aux *vraies Loix du Mouvement ?* Il nous paroît que non.

I°. Il semble d'abord que cette Comete, en se plongeant obliquement dans la substance embrâsée & fluide du Soleil, avec le Mouvement infiniment rapide qu'on lui suppose, auroit dû, selon les vraies Loix du Mouvement, projecter au loin la substance solaire en *Torrens très-divergens*; au lieu de la projecter en torrens peu divergens & presque paralleles.

Premiere incompatibilité.

Par exemple, que l'on lance obliquement un *Boulet de canon*, sur la surface de la Mer, d'un

Lac, d'une Riviere; ou une *Bale de fusil*, sur un petit bassin rempli d'eau ou de mercure ou de plomb fondu; & l'on verra que les Torrens projectés ne ressembleront en rien, pour le degré de divergence, à ceux d'où l'on fait naître les Planettes principales dans l'enceinte du Zodiaque; & qu'en ceci, comme en beaucoup d'autres choses, l'hypothese est démentie par l'expérience, dans les Epoques de la Nature.

Seconde incompatibilité.

II°. Il nous semble ensuite, que cette même Comete auroit dû, selon les vraies Loix du Mouvement, dans le Vide ou dans un Milieu sans résistance, & à plus forte raison dans un Milieu plus ou moins résistant, projecter les *Torrens plus denses & plus massifs*, au moins tout aussi loin que les Torrens moins denses & plus légers: puisqu'étant également en prise les unes & les autres, à l'impulsion successive de la Comete qui les chassoit devant elle & qui leur imprimoit à tous sa propre vîtesse; ceux qui avoient plus de densité, ayant une *plus grande somme de Mouvement*, n'ont pas dû être portés moins loin, que ceux qui en avoient une moindre somme.

Une Bale de fusil, étant tirée successivement, avec la même obliquité, sur un vase plein d'eau & sur un autre vase plein de mercure, ne fera pas jaillir plus loin les gouttes d'eau, que les gouttes de mercure. La théorie & l'expérience se trouvent encore ici en opposition avec la théorie des Epoques de la Nature.

Troisieme incompatibilité.

III°. Il semble enfin, que ces Torrens plus ou moins denses, plus ou moins divergens, après s'être convertis en tout autant de *Globes de différente grandeur*, en vertu de l'Attraction naturelle de leurs molécules élémentaires, auroient dû, en faisant leurs révolutions périodiques autour

du Soleil, aller tous se plonger & se perdre successivement dans cet Astre, au bout de leur plus ou moins longue révolution.

Car, selon la théorie générale du Mouvement & des *Forces centrales*, tout Corps qui décrit une Courbe autour du Soleil, en vertu d'une Force projectile *a b*, & d'une Force centripete *a c*, doit revenir dans chacune de ses révolutions, aux mêmes Points de l'espace où a commencé l'action combinée de ces deux Forces centrales. (*Fig.* 47).

D'où il s'ensuivroit que notre Terre & nos Planettes principales, au lieu de décrire des *Courbes presque circulaires* autour du Soleil, auroient dû avoir chacune une *petite portion de leur Courbe*, dans la surface de cet Astre; c'est-à-dire, dans cette portion de la Surface solaire, où l'impulsion de la Comete, leur imprima le Mouvement projectile.

Et c'est en ceci que l'hypothese de la Comete, se montre le plus diamétralement opposée à la vraie théorie & aux vraies Loix du Mouvement; & par-là même, à la vraie théorie & aux vraies Loix de la Nature: comme on pourra le voir plus particulierement dans notre Astronomie géométrique & physique, sous les Numeros 1277, 1283, 1286, 1289.

APPLICATIONS DE CE ROMAN A LA NATURE.

1765. OBSERVATION. Après avoir ruiné & renversé tous les fondemens imaginaires de cette romanesque Hypothese, nous n'irons pas nous attacher & nous arrêter à combattre & à réfuter en détail, les *vaines Applications* que l'on peut en faire à la Nature visible. Il est clair qu'el-

Chimeres que l'on fait résulter du Refroidissement progressif de notre Globe.

les tombent d'elles mêmes, dès-lors qu'il est démontré qu'elles ne portent sur rien de solide ; & que pour être réfutées, elles n'ont besoin que d'être nettement & succinctement exposées.

Selon les Epoques de la Nature, notre petite Planette, en sortant du Soleil, devint un *Globe de verre en feu & en fusion*, qu'enveloppoit un immense volume de substance aérienne, & de substance aqueuse en vapeurs, sorties aussi l'une & l'autre du sein de cet Astre ; & voilà bien les *quatre Elémens des choses*, savoir, l'Eau, l'Air, le Feu, & la Substance terreuse, vitrifiée par le Feu. En datant, de l'Epoque où ce Globe en feu & en fusion sort du Soleil, conjointement avec les autres Planettes :

Sa Consolidation.

I°. Ce ne fut, dit-on, qu'au bout de 2936 ans, qu'il eut perdu assez de son feu & de sa chaleur, pour se figer & se consolider jusqu'à son centre ; & pour cesser d'être dans un état d'incandescence.

II°. Ce ne fut qu'au bout de 25000 ans, qu'il se trouva assez attiédi ; pour commencer à recevoir sur sa surface, sans les rejetter en vapeurs dans son Atmosphere, ces Eaux qui forment aujourdhui nos Mers & nos Rivieres.

Ses Montagnes primitives.

Pendant ces vingt-cinq mille ans, il arrive, dit-on, à ce Globe, ce que nous voyons arriver à une *Masse de métal ou de verre fondu*, lorsqu'elle commence à se refroidir. Il se forme à sa surface, des trous, des ondes, des aspérités, des fentes, qui peuvent représenter nos Montagnes & nos Vallées primitives ; & au dessous de sa surface, il se fait des Vides, des Cavités, des Boursoufflures, qui sont une image sensible & assez fidelle de nos Voûtes naturelles, de nos primitives Cavernes.

III°. Ce ne fut qu'au bout d'environ 35000 ans, que sa chaleur se trouva assez diminuée, pour permettre aux Eaux & aux autres Substances volatiles, qui avoient été si long-tems réleguées & suspendues dans l'Atmosphere, de s'établir à demeure sur sa surface; d'en remplir successivement toutes les cavités & toutes les profondeurs; d'en couvrir toutes les plaines, & d'en surmonter toutes les éminences qui n'étoient pas excessivement élevées. Ses Mers.

Les *premiers Amas de ces eaux*, se forment vers les Poles, lesquels se trouvent, dit-on, les premiers refroidis; & ils s'étendent progressivement de part & d'autre, des Poles vers l'Equateur.

A ce terme d'environ trente-cinq mille ans, la surface de notre Globe terrestre, commence à devenir un immense Océan, une *Mer universelle*, que surmontent de loin en loin, *quelques sommités de Rochers plus élevés*; & sa chaleur est encore trop excessive, pour qu'aucune Espece animale ou végétale puisse y naître & y subsister.

IV°. Ce ne fut qu'au bout d'environ 55000 ans, que cette Mer universelle commença à produire des Coquillages & des Poissons de toute espece; que ces sommités des Montagnes, qui s'élevoient au-dessus des eaux, commencerent à se couvrir de Végétaux, & à être peuplées d'Animaux terrestres. Et cette *primitive production des Végétaux & des Animaux*, qui sera toujours la grande Pierre d'achoppement de tous les Romans de la Philosophie, ainsi que nous l'avons si complettement démontré dans notre Cours complet de Métaphysique, arrive & s'opere ici avec une facilité qui étonne; & sans que l'on se donne même la peine d'en rendre aucune autre raison, sinon que la Chaleur & l'Humidité mirent en Ses Végétaux & ses Animaux.

jeu & en action, la Matiere organique vivante : ce qui est précisément n'en donner aucune raison.

1766. REMARQUE I. Il y a un intervalle d'environ vingt-mille ans, entre le siecle où nous vivons & le siecle où commencerent à exister les Poissons & les Coquillages dans la Mer, les Végétaux & les Animaux terrestres sur les sommités des Montagnes, au dessus de l'Inondation d'ailleurs générale ; & ces *vingt-mille ans* sont pompeusement employés par les Epoques de la Nature, avec un Mécanisme physique dont s'étonne par-tout la Physique elle-même,

A en entrouvrir en mille & mille endroits *notre Globe terrestre*, par le conflit permanant du Feu qui le dévore au dedans & de l'Eau qui l'assiege au dehors ;

Ses Gouffres.

A précipiter de toute part dans ses immenses Cavités souterreines, la plus grande partie de cet énorme volume d'Eau, qui l'inveloppe & l'embarrasse :

A faire naître successivement dans son sein & dans sa surface, à mesure que s'opere la retraite des eaux, mille & mille fois plus de Volcans qu'il n'en eut & qu'il n'en aura jamais (*) :

Ses Volcans.

(*) NOTE. Un Observateur éclairé & judicieux, M. de Saussures, a suivi & examiné soigneusement dans ces derniers tems, toute la *Chaine des Alpes*, depuis Grenoble jusqu'à Manhein ; & dans cette étendue de plus de soixante lieues de Rochers, il n'a trouvé aucun monument de Volcans.

Un Observateur moins philosophe & plus amateur du Merveilleux, y en auroit découvert des centaines, & y en auroit supposé des milliers. En observant la Nature, on la voit souvent, moins telle qu'elle est, que telle qu'on se plaît à l'imaginer.

L'Europe, depuis deux ou trois mille ans, n'a que *trois Volcans durables*, l'Ethna, le Vésuve, & l'Hécla, qui aient mérité une attention bien marquée ; & rien ne démontre que la surface de notre Globe n'en ait jamais eu dans sa généralité, une quantité proportionellement plus grande.

A le couvrir par-tout de Montagnes calcaires de différente grandeur, qui ne soient qu'un entassement progressif de divers Coquillages, nés & morts successivement les uns sur les autres :

Ses Montagnes calcaires.

A le former comme géométriquement dans sa profondeur, en couches toujours paralleles entre elles, & par-tout régulierement entrecoupées d'angles alternativement saillans & rentrans :

A donner à ses grandes chaînes de Montagnes, une direction générale du couchant au levant, dans l'ancien Continent; du nord au midi, dans le nouveau Continent :

Sa division en Mers & en Continens.

A le composer & à le diviser physiquement, sous l'action impulsive des eaux, en ces mêmes Mers, en ces mêmes Continens, en ces mêmes Isles, que nous y montrent l'Histoire & la Géographie; & qui ne sont en derniere analyse, qu'un simple résultat de l'impulsion de la Comete obliquement précipitée dans notre Soleil.

1767. REMARQUE II. L'explication que l'on donne de tous ces grands Phénomenes physiques, dans les Epoques de la Nature, seroit plus que merveilleuse; si elle étoit aussi solide, qu'elle est brillante & pittoresque. Mais malheureusement, tout y est fabuleux, tout y est inconséquent. Par exemple,

Ces grands Phénomenes dérivent-ils des Causes qu'on leur attribue ?

I°. Si les Eaux, en s'avançant réciproquement des Poles vers l'Equateur, avoient formé l'ancien & le nouveau Continent, par leur action mécanique quelconque : pourquoi la forme & la masse de celui-là, seroit-elle si énormément différente de la forme & de la masse de celui-ci ?

II°. Si les grandes Chaînes des Montagnes primitives, devoient leur existence à l'action de l'Eau & du Feu, comme on le prétend & comme

on l'explique dans les Époques de la Nature : pourquoi cette action de l'eau & du feu, auroit-elle donné à ces Montagnes, une direction générale du couchant au levant, dans l'ancien Continent; du nord au midi, dans le nouveau Continent ?

Un simple coup-d'œil sur une Mappemonde, suffit pour détruire & pour renverser de fond en comble, la grande moitié de ce que l'on nous débite, en genre de Physique & d'Histoire naturelle, dans les Époques de la Nature.

Inondation générale de notre Globe; Fait certain.

1768. REMARQUE III. Il est prouvé & démontré par des Monumens incontestables, qui se trouvent par-tout comme en dépôt sur la surface & dans l'intérieur de notre Globe; que *toutes les parties de ce Globe*, ont été, ou dans un même tems, ou dans des tems successifs, ensevelies sous les eaux.

Causes connues & réelles de ce Fait certain.

Mais pourquoi chercher l'explication de ce grand Phénomene, de cette plus ou moins longue Stagnation des eaux sur les différentes parties de notre Globe, dans des Causes inconnues, dans des Causes évidemment chimériques ou fabuleuses : quand on en a l'explication toute simple, dans des *Causes connues*, données par l'Histoire sacrée & par l'Histoire profane, telles que le Déluge général, telles que les Déluges particuliers de Deucalion, d'Ogigès, & ainsi du reste; dans des *Causes physiques*, données par la théorie même de la Gravitation & de l'Hydrostatique, & dont rien ne limite la durée & l'influence, telles que les bouleversemens & les inondations qu'ont pu y occasionner mille & mille fois, des changememens successifs de centre de Gravité ? (505 & 510).

1769. REMARQUE IV. Selon les Époques de la Nature, l'*Espece humaine* est la derniere production & le dernier ouvrage de l'Être créateur, & tout en annonce & en démontre la *récente Origine*; qui, philosophiquement envisagée, ne sauroit guere être placée au-delà du petit nombre de siecles que lui attribue l'Histoire sacrée. **L'Espece humaine: sa récente Origine.**

Ainsi, en prenant les *six Jours de la Création*, pour *six Tems d'une longueur indéterminée*, l'Auteur des Époques de la Nature, commence & finit son Roman philosophique, par où commence & par où finit l'histoire de la Création, dans le Livre sacré de la Genese. **Les six Jours de la Création.**

Et portant plus loin ses conjectures & ses vues, ce même Auteur prétend que les *premiers grandes Sociétés* ont été formées en Asie, entre le quarantieme & le cinquante-cinquieme degré de latitude: ce qui pourroit absolument être en partie vrai & réel, sans déroger en rien à la vérité de l'Histoire sacrée, qui place indéterminément vers ces Contrées asiatiques, à l'orient de l'Euphrate & du Tigre, la *premiere Ville* qui ait été bâtie sur la Terre, & cette *grande Nation primitive*, par qui furent créés les premiers Arts & les premieres Sciences, avant le Déluge; & qui, après le Déluge, place encore au voisinage de ces mêmes Contrées, sur les rives de l'Euphrate & du Tigre, le théâtre de cette fameuse Dispersion, qui donna naissance à toutes les premieres petites Nations & à tous les premiers petits Royaumes de l'Asie, de l'Afrique, & de l'Europe: ainsi que nous l'avons expliqué dans notre Tableau historique & philosophique de la Religion primitive & du Monde primitif. **Les premieres Contrées habitées.**

Tel est, pour le fond des choses, le *sublime Roman des Epoques de la Nature*, où tout est visi-

Vraie idée des Epoques de la Nature.

blement fabuleux, mais où tout est marqué au grand coin du génie. La Postérité le placera dans le Temple de Mémoire, à côté du *Roman des Tourbillons*, qu'il égale pour la force & la hardiesse des idées; à côté du *Roman de la pluralité des Mondes*, auquel il est infiniment supérieur à bien des égards.

Mais, en lui donnant le premier rang parmi les Romans de la Philosophie, & en lui accordant son suffrage & son admiration sous ce point de vue; la Postérité ne sera jamais assez aveugle & assez absurde, pour en adopter bonnement les fables & les chimeres; & pour le regarder comme un Traité de Physique ou d'Histoire naturelle.





SUPPLÉMENT A LA THÉORIE DES ÊTRES SENSIBLES.

QUATRIEME PARTIE:

SUPPLÉMENT A LA THÉORIE DE L'AIR ET DE L'EAU.

C'EST ſur le *Fluide atmoſphérique*, que ſe ſont principalement portées les modernes Découvertes de la Phyſique & de la Chymie; & c'eſt ſur cette partie de ces modernes Découvertes, qui a pour objet l'Élément de l'Air que va ſe porter d'abord toute notre attention : elle ſe portera enſuite, ou conjointement ou ſéparément, ſur la partie qui peut avoir pour objet l'Élément de l'eau.

Principal Objet des modernes Découvertes.

IDÉE GÉNÉRALE DU FLUIDE ATMOSPHÉRIQUE.

1770. OBSERVATION. Dans notre *Théorie de l'Air*, qui forme l'un des plus intéreſſans Traités de notre Cours complet & de notre Cours élémentaire de Phyſique, nous avons obſervé &

Ancienne théorie de l'Air.

démontré, avec toute la ſolidité poſſible & avec toute l'étendue néceſſaire & convenable :

I°. Que l'*Air que nous reſpirons*, & qui forme notre Atmoſphere terreſtre, eſt un *Corps à part dans la Nature*; & non un fortuit aſſemblage de Vapeurs & d'Exhalaiſons, émanées du ſein des différentes Subſtances ſolides & liquides, qui occupent la ſurface ou l'intérieur de notre Globe.

II°. Que ce même Air eſt un *Corps non ſimple* : étant formé de molécules de différente groſſeur, de différente tenſion, de différente configuration, qui conſtituent ſa nature ; & ſe trouvant toujours uni & combiné avec une plus ou moins grande quantité de Vapeurs & d'Exhalaiſons de toute eſpèce, qu'il tient en diſſolution, & qui lui ſont étrangeres.

III°. Que ce même Air eſt un *Corps peſant par lui-même* : ſa Peſanteur propre étant indépendante de celle des divers Fluides avec leſquels il peut ſe trouver mêlé & combiné.

IV°. Que ce même Air eſt un *Corps très-compreſſible & très-dilatable* : pouvant paſſer du volume qu'il a autour de nous, au tems où nous le reſpirons, à un volume immenſement plus petit, immenſément plus grand.

V°. Que ce même Air eſt un *Corps parfaitement élaſtique* : ſon Élaſticité étant toujours proportionnelle à ſa denſité ; étant naturellement indeſtructible ; & ſe montrant toujours invariablement la même, ſous une même température.

VI°. Que ce même Air eſt un *Corps qui entre dans la compoſition de tous les Mixtes connus* ; & qui mérite par-là même, d'être regardé comme l'un des Principes des Corps, (1525).

VII°. Que ce même Air eſt *l'un des grands Agens de la Nature*, dans la production, dans la

conservation, & dans la destruction des Substances animales, végétales, minérales, & sur-tout dans la formation des divers Météores.

VIII°. Que ce même Air est le *Véhicule général du Son ;* qu'il transmet & qu'il propage en tout sens, par la différente vibratilité de ses molécules élastiques.

1771. REMARQUE. Dans toute cette *Théorie de l'Air*, dont on voit ici à-peu-près & le plan & l'analyse, il n'existe rien d'essentiel & de fondamental, qui soit en opposition avec cette partie des modernes Découvertes, qui a pour objet le Fluide aérien.

Elle n'est en rien détruite par les modernes Découvertes.

Ces *modernes Découvertes* ont ajouté de nouvelles lumieres, aux lumieres que l'on avoit déjà sur cet objet : mais elles n'ont en rien détruit à cet égard, les lumieres préexistantes.

Les *six Paragraphes suivans* vont être consacrés à exposer & à apprécier, autant qu'il est possible, ces modernes Découvertes : qui, ne faisant que de naître, ne peuvent pas encore avoir tout le degré de lumiere & de certitude, dont elles sont susceptibles.

PARAGRAPHE PREMIER.

L'AIR ET LES AUTRES FLUIDES AÉRIFORMES.

1772. OBSERVATION. NEWTON apprit au siecle précédent, à décomposer & à analyser le Fluide lumineux ; & c'est aux ingénieuses expériences & aux profondes spéculations de ce sublime génie, qu'est due toute la *belle Théorie de la*

Analyse de la Lumiere.

Lumiere, qui fait la plus brillante partie de la moderne Physique.

Priestley vient d'apprendre de même à notre siecle, à analyser le *Fluide atmosphérique*; & de cette importante opération, qui ouvre une immense carriere de nouvelles Connoissances à la Physique & à la Chymie, commencent à naître de grandes sources de lumiere, que le tems dépouillera peu-à-peu d'un reste de nuages qui leur est encore adhérant.

Analyse de l'Air.

Le même Priestley nous a appris aussi à obtenir, par l'analyse de différentes especes de corps, un grand nombre de *Fluides aériformes*: qui ont & l'apparence & l'élasticité du Fluide atmosphérique; mais qui n'en ont pas les autres propriétés caractéristiques, & qui sont d'une nature essentiellement différente.

1773. REMARQUE I. Environ un siecle avant les modernes Découvertes de Priestley, le célebre Vanhelmont avoit apperçu & découvert à-peu-près, tout ce qu'elles renferment de plus important & de plus intéressant: savoir,

Apperçus de Vanhelmont.

I°. Qu'il existe dans tous les Mixtes, un *Fluide extremement expansible*, qui est une de leurs parties constitutives, & que l'on doit regarder comme l'un de leurs principes les plus abondans: mais qui s'y trouve dans un état de combinaison, dans un *état de Fixité absolue*, totalement privé de sa Propriété expansive; qu'il ne reprend qu'au moment où il s'en dégage par la fermentation ou par la combustion ou par la dissolution.

II°. Qu'en se dégageant & en s'échappant du Mixte quelconque dont il faisoit partie, & en passant de l'état de fixité à l'état élastique; ce *Fluide aériforme* n'est point une substance simple-

ment

ment aérienne ; & que loin d'être propre à la respiration & à la combustion, comme l'Air atmosphérique, il a une propriété suffocante & délétere, qui étouffe subitement les Animaux, & qui éteint le feu & la flamme des Corps les plus combustibles.

1774. REMARQUE II. Boyle & Hales, vers la fin du dernier siecle ou vers le commencement du siecle présent, vérifierent, étendirent, & perfectionnerent les expériences de Vanhelmont. Hales sur-tout, dans son immortelle *Statique des Végétaux*, observa & démontra que la plupart des Végétaux, se résolvent en très-grande partie & quelques-uns presque totalement en un *Fluide aériforme*, dans leur décomposition ou dans leur analyse. Apperçus de Boyle & de Hales.

Mais, comme il ne leur vint point en pensée, non plus qu'à Vanhelmont, d'examiner & d'analyser les divers Produits aériformes qu'ils obtenoient des différentes especes de Mixtes, regardant ces divers Produits comme n'étant foncierement qu'une *Substance aérienne*, plus ou moins entremêlée de quelques autres especes de substances volatilisées : ils laisserent à des tems postérieurs, la gloire de faire des *Découvertes capitales*, auxquelles ils sembloient toucher de toutes parts.

DIVERSES DÉNOMINATIONS DES FLUIDES AÉRIFORMES.

1775. OBSERVATION. Parmi les *Fluides aériformes*, qu'a fait connoître la moderne Chymie, il y en a quelques-uns qui n'ont rien de commun avec le Fluide aérien, en genre de nature. Il convient donc de leur donner un nom qui ne les L'Air & les diverses especes de Gas.

confonde en rien avec le Fluide aerien; & le *nom commun de Gas*, différencié par quelques épithetes caractéristiques, est celui qui nous paroît le plus propre à remplir cette vue.

Analyse du Fluide aérien. I°. En analysant le Fluide aérien, tel que nous le respirons dans les lieux où il est le plus pur & le plus sain, on trouve que c'est un Mélange d'environ *un quart* d'un Fluide infiniment propre à la respiration & à la combustion; & d'environ *trois quarts* d'un autre Fluide tout différent, dans lequel tous les Animaux vivans sont subitement suffoqués, & dans lequel les Corps enflammés cessent tout-à-coup de brûler. (1833).

Air atmosphérique. Nous conserverons le nom d'*Air atmosphérique*, au Mélange de ces deux différens Fluides: en les considérant dans leur état d'union & de combinaison, & en les supposant unis & combinés dans la proportion dont nous venons de parler.

Air déphlogistiqué. Nous nommerons *Air déphlogistiqué*, ce Quart du Mélange, qui paroît être plus essentiellement air, qui est excessivement respirable & combustible; & que l'on rend tel, en le séparant simplement de ces trois Quarts de l'autre Fluide avec lequel il étoit uni: ainsi que nous l'expliquerons ailleurs. (1796).

Air méphytique. Nous nommerons *Air méphytique*, ces trois Quarts du Mélange, qui ne sont propres par eux-mêmes, ni à la respiration, ni à la combustion; & en qui existe une qualité assez semblable à celle de ces Vapeurs suffocantes ou méphytiques, qui s'exhalent naturellement du sein de certaines Sources sulfureuses, du sein de certaines Substances qui fermentent & qui se corrompent.

Cette *Portion méphytique* de l'Air que nous respirons, ressemble, à bien des égards, au *Gas méphy-*

tique que donne la Craie, que donne une Cuve de vin ou de biere. Mais elle en differe aussi d'une maniere bien frappante, & par sa Pesanteur spécifique, qui est presque de moitié plus petite ; & par son immiscibilité avec l'eau, qui est comme infiniment plus grande.

Différence remarquable entre l'Air méphytique & le Gas méphytique.

Est-il vraisemblable que deux Fluides qui ont une *aussi différente Pesanteur spécifique* & une *aussi différente Miscibilité avec l'eau*, soient réellement une même & unique espece de substance ; & que la Portion méphytique de l'Air que nous respirons, ne soit autre chose que du Gas méphytique, ainsi que l'ont pensé quelques modernes Physiciens ?

C'est ce que nous leur laissons à examiner & à décider : en leur rappellant d'abord, ce qu'ils savent très-bien, qu'un pied cube d'Air déphlogistiqué & un pied cube de ce que nous nommons ici Air méphytique, ont à-peu-près une même pesanteur ; & qu'un pied cube de Gas méphytique, pese presque le double de l'un & de l'autre : en leur rappellant ensuite, que le Gas méphytique s'absorbe en très-grande quantité dans l'eau ; & que ce que nous nommons ici Air méphytique, ne s'y mêle & ne s'y absorbe pas de même. (1790, 1838, 1858).

II°. Parmi les différentes especes de *Fluides aériformes*, en qui existe une qualité méphytique, ou une qualité suffocante & déletere, & dont la nature differe plus ou moins essentiellement de celle du Fluide atmosphérique ; on peut déja compter le *Gas méphytique*, le *Gas inflammable*, le *Gas nitreux*, le *Gas acide marin*, le *Gas acide sulfureux*, le *Gas acide aceteux*, le *Gas acide spathique*, & le *Gas alkalin volatil*, dont nous traiterons séparément avec toute la lumiere & toute la concision possible.

Autres Fluides aériformes.

1776. REMARQUE. Présenter bien lumineusement les vrais Principes des choses; en montrer succinctement quelques Applications générales & fondamentales; & laisser à l'intelligence & à la sagacité des Lecteurs, que rebutent toujours les longueurs, le soin d'en tirer & d'en presser les conséquences, d'en saisir & d'en suivre les détails: telle est, ce me semble, la vraie marche & la vraie méthode à suivre, dans toute Carriere quelconque d'enseignement; & telle est celle pour laquelle nous nous décidons encore ici de préférence.

Marche à suivre dans toute Théorie scientifique.

L'APPAREIL PNEUMATO-CHYMIQUE.

1777. EXPLICATION. Pour faire les différentes opérations & les différentes expériences qu'exige la théorie des Gas: on a besoin d'un *Appareil pneumato-chymique*, tantôt à l'eau, tantôt au mercure, dont l'invention est due au célebre Priestley, & qui consiste principalement en trois choses; savoir, en une plus ou moins grande *Cuve M X Z V*; en un *Flacon de Crystal A B*, auquel est adapté un Tube recourbé BCD; & en un *autre Flacon de Crystal D F*, destiné à recueillir & à retenir les différentes especes de Gas qui se formeront dans le Flacon A B, & qui sont toutes d'une nature extrêmement volatile & fugace. (*Fig.* 42 & 43).

Description de cet Appareil.

I°. La *Cuve M X Z V* est un plus ou moins grand Vaisseau de bois ou de métal, revêtu intérieurement & extérieurement d'un Vernis gras bien adhérant & bien poli; & ce Vaisseau est destiné à être rempli d'eau ou de mercure: on le fera assez grand, pour le premier usage; & fort petit, pour le second.

La Cuve.

On peut donner à cette Cuve, une forme

ovale, telle que nous l'avons fait graver : on peut aussi lui donner une forme rectangulaire ; & alors ses quatre faces latérales pourront être quatre Plans de crystal, bien solides & bien polis : ce qui en rendra l'usage infiniment plus agréable aux Spectateurs, qui en verront ainsi tout le jeu intérieur.

IIº. En M N T, est une *Tablette échancrée*, solidement établie sur le fond ou sur les côtés de la Cuve ; & fixée, dans une situation à-peu-près horisontale, à un ou deux pouces au dessous de la surface de l'eau ou du mercure, quand la Cuve est pleine.

La Tablette échancrée.

IIIº. En T, est un *Trou* qui répond à un *Entonnoir* T E de trois ou quatre pouces de diametre, arrêté & fixé à demeure dans une situation renversée, au dessous de la Tablette échancrée.

L'Entonnoir renversé.

C'est sur ce trou que l'on pose successivement les *Vases de Crystal D F*, dans lesquels on veut recevoir & retenir une espece quelconque d'Air ou de Gas ; & que l'on bouche ensuite assez communément avec un bouchon de crystal usé à l'émeril.

Les Récipiens.

IVº. En M N sur la Tablette horisontale, est une Échancrure destinée à donner passage au *Tube communicant recourbé B C D*, qui doit porter sous l'Entonnoir renversé T E & dans le Flacon D F placé au dessus de cet entonnoir, le Gas que l'on forme dans un *autre Flacon A B* : ainsi qu'on le verra dans les expériences suivantes.

Le Vaisseau où se forme le Gas.

En S P, est un Support mobile, qui monte & descend à volonté ; & qui terminé en croissant, soutient & retient dans une situation fixe, la partie supérieure C du Tube communicant. En R & en Z, sont des Robinets pour vider la Cuve, ou pour en ôter le trop plein.

Supports & Robinets.

PARAGRAPHE SECOND.

LE GAS MÉPHYTIQUE.

1778. OBSERVATION. L'Expérience a appris & démontré aux Chymistes & aux Physiciens, que le Fluide aériforme auquel on a donné le nom de *Gas méphytique*, ou d'*Air fixe*, peut se dégager & se séparer des Substances qui le recelent, en trois manieres différentes; savoir, par voie d'effervescence, par voie de fermentation, & par voie de distillation; & que sa nature est toujours & par-tout essentiellement la même, de quelque maniere qu'on l'obtienne. Ainsi, ce que nous allons dire au sujet du Gas que l'on obtient de la Craie, par voie d'effervescence; on pourra le dire de même, de tout Gas méphytique quelconque.

Triple maniere d'obtenir le Gas méphytique.

I°. La *Craie*, d'où nous allons extraire le *Gas méphytique*, est une Pierre calcaire, d'une nature fort tendre, & dans laquelle ce Gas entre en fort grande abondance, en qualité de partie constituante. C'est une espece de Sel neutre à base terreuse, qui a son Acide propre; & cet Acide, en se volatilisant, devient le Gas méphytique. (1553 & 1789).

Idée de la Craie.

II°. L'*Acide vitriolique*, que nous allons employer pour produire le Gas méphytique, paroît n'entrer pour rien, comme partie constituante, dans la production de ce Gas. Il se borne à s'emparer de la partie terreuse de la Craie, par son affinité supérieure avec cette terre; & à expulser l'Acide plus foible avec lequel elle étoit combinée, & dont il devient le précipitant. L'Acide marin produiroit à-peu-près le même effet sur la Craie, & donneroit le même Gas.

Fonctions de l'Acide vitriolique, dans la dissolution de la Craie.

1779. PROBLÊME. *Extraire de la Craie, par le moyen de l'Acide vitriolique, & par voie d'effervescence, le Gas méphytique, ou l'Air fixe.* (Fig. 42 & 43).

SOLUTION. Etant donné l'Appareil pneumato-chymique, tel que nous venons de le décrire : — **Comment on extrait de la Craie, le Gas méphitique.**

I°. On adaptera le *Flacon A B C D*, à la Cuve MNT; en telle sorte que l'extrémité D du Tube communicant, reponde exactement à l'entonnoir T E & au trou T. — **Premier Flacon.**

Ce même Flacon aura en P une ouverture ou une tubulure, par où l'on fera entrer dans sa capacité, une plus ou moins grande quantité de *Craie pulvérisée*, sur laquelle on versera avec une burette, une quantité convenable d'*Acide vitriolique très-peu concentré* : on bouchera ensuite l'ouverture P, avec un bouchon de cire molle.

Aussi-tôt que l'Acide vitriolique atteint la Craie, l'effervescence commence; & cette effervescence deviendroit dangereuse, si l'Acide n'étoit pas affoibli par une suffisante quantité d'eau.

Le *Gas méphytique* se dégage de la Craie, & expulse l'Air atmosphérique qui emplissoit le Flacon & le Tube communicant : après quoi, à mesure qu'il continueroit à se dégager, il iroit se dissiper & se perdre dans l'Atmosphere, en passant au travers de l'eau & de l'entonnoir renversé T E; si l'on n'avoit pas l'attention & le moyen de le recueillir & de le retenir au passage.

II°. Pour recueillir & pour retenir le Gas méphytique, à mesure qu'il se dégage de la Craie avec effervescence, on aura un *autre Flacon DF*, que l'on emplira d'eau dans la Cuve en V; & que l'on posera plein d'eau, dans une situation — **Second Flacon.**

renversée, au-dessus du trou & de l'entonnoir T, en tenant toujours son extrémité D dans l'eau de la Cuve. Mais on aura l'attention de ne placer ce Flacon DF au dessus de l'Entonnoir, qu'après que la petite portion d'air atmosphérique, qui emplissoit l'Appareil ABCD, en aura été suffisamment expulsée; & qu'elle se sera dissipée & perdue en liberté, dans la masse aérienne du Laboratoire chymique.

A mesure que le Gas méphytique passe de A en D, il se porte vers la partie supérieure F du Flacon DF, en vertu de sa Légereté spécifique: il en expulse l'eau, à proportion qu'il y arrive; & bientôt il en remplit exclusivement toute la capacité DF.

On ôte alors ce Flacon DF, de la place qu'il occupoit sur la Cuve; & en le faisant glisser au-delà de la Tablette MNT, on en bouche dans l'eau l'ouverture D, avec un bouchon de Crystal usé à l'émeril: ce qui suffit pour y retenir ensuite dans toute sa pureté, hors de l'eau, pendant un tems fort long, le *Gas méphytique* dont il est rempli.

Autres Flacons.

III°. En suivant le même genre & la même marche d'opérations, & en substituant successivement au *Flacon DF*, un plus ou moins grand nombre *d'autres Flacons semblables*; on pourra se procurer aisément telle & telle quantité que l'on voudra, de Gas méphytique. Il ne s'agira pour cela, que d'augmenter convenablement la dose de Craie & d'Acide vitriolique, dans le premier Flacon PAB.

Idée du Gas méphytique.

1780. REMARQUE. Le *Gas méphytique* est une espece particuliere d'Acide volatilisé & combiné avec une portion d'Air atmosphérique; & cet

Acide volatilisé est toujours & par-tout essentiellement de même nature que celui que l'on extrait de la Craie : quelle que soit d'ailleurs la substance d'où il émane. Par exemple,

Identité de sa Nature.

I°. Les différentes especes de *Substances muqueuses & sucrées*, telles que sont la plupart des fruits, des graines, des grains, en subissant la *Fermentation spiritueuse*, produisent un Gas, ou un Fluide aériforme, parfaitement semblable à celui que donne ici la Craie par voie d'effervescence ; & tel est le Gas qui resulte de la Fermentation vineuse ou spiritueuse, dans les différentes Cuves où se forme le Vin, la Biere, le Cidre, le Poiré, & ainsi du reste.

II°. On obtient encore un Gas ou un Fluide aériforme tout semblable, *par voie de Distillation* : en faisant subir à certaines substances, dans des Vaisseaux clos A B D F, l'action d'un feu violent, sans le secours & sans l'intermede d'aucun Acide. (*Fig.* 39 & 52).

Identité de ses Phénomenes.

Ainsi, les divers Phénomenes que nous allons observer dans le Gas méphytique, tel qu'on l'obtient de la Craie, par voie d'effervescence, sont précisément les mêmes que ceux que l'on observe dans le Gas méphytique que l'on obtient des Substances muqueuses & sucrées, par le moyen de la fermentation spiritueuse ; & de quelques autres especes de substances, par le moyen de la distillation ou de la sublimation.

Propriétés caractéristiques du Gas méphytique.

Le *Gas méphytique*, qui ne differe en rien de l'Air atmosphérique, par sa fluidité, par sa transparence, par son élasticité, renferme des propriétés & présente des phénomenes qui l'annon-

cent comme un Fluide fort différent; & qui méritent toute l'attention des Physiciens & des Naturalistes.

Le Gas méphytique est spécifiquement plus pesant que l'Air atmosphérique.

1781. EXPLICATION I. Le Gas méphytique differe de l'Air atmosphérique, par une *Pesanteur spécifique notablement plus grande.* Un pied cube de celui-là, pese presque autant que deux pieds cubes de celui-ci : leur *rapport de Pesanteur*, quoique fort variable, est à-peu-près le rapport de 7 à 4.

C'est en vertu de cette Pesanteur spécifique notablement plus grande, que l'on peut aisément faire passer le *Gas méphytique*, d'un Vaisseau qui le contient, dans un autre vaisseau plein d'Air atmosphérique : à-peu-près comme on fait passer de l'eau ou du vin, d'un vase dans un autre. Par exemple, (*Fig.* 40 & 41) :

Comment on peut en remplir un Vase.

I°. Ayez un *grand Bocal de Crystal A B*; & plongez ce Bocal plein d'Air atmosphérique, dans la vapeur d'une Cuve de biere ou de vin : en l'inclinant comme vous l'inclineriez pour le remplir d'eau, dans le bassin d'une fontaine.

Le Gas méphytique, par son excès de Pesanteur, s'y précipitera précisément comme le feroit l'eau de ce bassin, en expulsant l'Air atmosphérique qui y étoit contenu; & ce Bocal sera un *Vaisseau plein de Gas méphytique*, dans lequel vous pourrez plonger une Bougie allumée & des Animaux vivans, conformément aux expériences dont nous parlerons bientôt.

Comment on peut le transvaser.

II°. Renversez ensuite ce même Bocal AB, plein de Gas méphytique; en plongeant son col A dans un *autre Bocal M N*, plein d'Air atmosphérique, & qui ne soit pas d'une plus grande capacité.

Le *Gas méphytique*, par son excès de Pesanteur, coulera du vase supérieur dans le vase inférieur : à-peu-près comme le feroit de l'eau ou du vin, dans la même position de choses.

1782. EXPLICATION II. Le Gas méphytique n'est point propre à la *Combustion des Corps* : ce qui établit une différence très-marquée entre ce Gas & l'Air atmosphérique. (*Fig.* 40 & 41). Il n'est point propre à la Combustion.

Pour le démontrer, ayez un grand Bocal A B, plein d'Air atmosphérique, & un autre grand Bocal semblable M N, plein de Gas méphytique. Plongez une Bougie allumée F, dans le *Bocal plein d'Air atmosphérique* : elle y brûle très-bien, pendant quelques momens. Plongez cette même Bougie allumée F, dans le *Bocal plein de Gas méphytique* : elle s'y éteint sur le champ.

Mais il se présente ici un Phénomene bien digne d'attention, & dont l'explication n'est pas aisée à donner. La Bougie allumée F, qui brûle d'abord très-bien dans le *Bocal plein d'air atmosphérique*, y donne une flamme toujours de moins en moins vive & brillante, jusqu'au moment peu éloigné où elle s'y éteint sans retour : au lieu que la même Bougie allumée, qui s'éteint sur le champ pendant plusieurs fois de suite, au moment où elle est plongée dans le *Bocal plein de Gas méphytique*, y conserve sa Flamme & y brûle assez bien, au bout de quelques minutes ; après s'y être auparavant éteinte un certain nombre de fois. Il éteint & il cesse ensuite d'éteindre une Bougie allumée.

Il paroît qu'il se fait ici, & *une Décomposition*, qui vicie le premier Fluide ; & *une Composition*, qui rectifie le second : voici comment nous concevons la chose.

1°. Dans le premier cas, le Fluide atmosphé-

rique est dénaturé par la Bougie allumée, qui le décompose & qui le vicie.

Comment la Bougie allumée décompose l'Air atmosphérique.

La Bougie allumée y brûle pendant quelques momens : mais c'est en absorbant & en consumant *ce Quart* du Fluide atmosphérique auquel nous avons donné le nom d'Air déphlogistiqué, & qui seul est propre à la combustion ; & en ne laissant dans le Bocal, que ces *trois Quarts* du même Fluide atmosphérique, qui en sont la partie méphytique, & auxquels elle ajoute le Phlogistique qu'elle perd en se consumant. (1775).

II°. Dans le second cas, le Gas méphytique est dénaturé par la Bougie allumée, qui le rectifie en y introduisant un nouveau Principe.

Comment la Bougie allumée rectifie le Gas méphytique.

Cette Bougie s'y éteint plusieurs fois de suite : parce que d'abord elle n'y trouve pas assez de cet Air déphlogistiqué, qui seul est propre à entretenir sa flamme. Mais, à mesure qu'elle s'y plonge, elle y entraîne & elle y dépose à chaque fois, une partie de cet *Air déphlogistiqué*, qui entretenoit sa flamme, qui formoit comme une petite atmosphère particuliere autour de sa flamme ; & cet Air déphlogistiqué, en s'unissant au Gas méphytique, avec lequel il a une affinité très-naturelle, en expulse & en précipite en partie le Phlogistique surabondant : ce qui suffit pour donner peu-à-peu à ce Gas méphytique, ce qu'il lui faut d'Air pur ou d'Air déphlogistiqué, pour devenir à-peu-près un vrai Air atmosphérique.

Le Gas méphitique n'est point propre à la Respiration.

1783. EXPLICATION III. Le Gas méphytique n'est point propre à la *respiration des Animaux* : ce qui établit une nouvelle différence très-remarquable, entre ce Gas & l'Air atmosphérique. (*Fig* 40 & 41).

Ayez deux grands Bocaux A B & M N, sem-

blables à ceux de l'explication précédente, l'un *plein d'Air atmosphérique*, l'autre *plein de Gas méphytique*. Un Moineau, une Souris, un Pigeon, vivent très-bien dans le premier : on les voit entrer d'abord en convulsion & tomber très-promptement en asphixie, dans le dernier.

Il paroît que le Gas méphytique n'entre aucunement dans les poumons des hommes & des animaux qu'il fait périr. Ils ne périssent dans ce Gas, que comme ils périssent dans l'eau, quand ils se noyent ; savoir, par un simple défaut de respiration, par une simple suffocation.

Quand on les retire du sein de ce Gas, au moment où ils y sont asphixiés & où ils commencent à y paroître morts sans ressource : on les ramene assez aisément à la vie & à leur premier état de santé & de vigueur. Il suffit communément pour cela, de les rendre à l'Air atmosphérique ; & de les agiter de quelque maniere qui soit propre à rétablir dans eux, le jeu de la respiration. (Asphixies qu'il produit.)

1784. REMARQUE. On a vanté dans ces derniers tems, l'*Alkali volatil fluor*, comme un Spécifique merveilleusement efficace pour rappeller à la vie, les hommes & les animaux que l'on retire comme morts, du sein de l'eau ou du Gas méphytique, & en qui existe encore un principe de vie. Mais il paroît qu'aujourdhui on attribue avec raison, d'après un assez grand nombre d'expériences décisives, la même vertu & la même efficacité, à tous les *Stimulans quelconques, alkalins ou acides*. (1602). (Spécifiques salutaires, contre ces sortes d'Asphxies.)

On fit à Paris, en 1777, dans l'Académie royale des Sciences, en présence de l'Empereur, différentes expériences sur les Gas, parmi les-

Effets de l'Alkali volatil fluor, sur un Moineau asphixié.

quelles on vit un *Moineau vigoureux*, que l'on plongea dans un grand Bocal de Gas méphytique, s'y débattre tristement contre la mort, & y paroître bientôt sans vie. Un Chymiste célebre le retire alors du Bocal, lui oint le bec avec un peu d'Alkali volatil fluor, & le présente plein de vie & de vigueur à sa Majesté Impériale, qui bientôt après lui rend la liberté ; & on le voit s'envoler bien loin du Sallon académique, aux acclamations de la plus brillante Assemblée : comme s'il ne lui étoit rien arrivé de semblable à ce qu'il venoit d'éprouver dans le funeste Bocal.

La surprenante résurrection de ce Moineau, fit alors le plus grand bruit, & accrédita prodigieusement l'Alkali volatil fluor. On donnoit déjà à cet Alkali, la merveilleuse propriété d'aller neutraliser dans les Poumons des Asphixiés, l'Acide du Gas méphytique, qui vraisemblablement n'y pénetre point du tout.

Effets semblables, produits par d'autres Causes.

Mais mille & mille *Résurrections semblables* ayant été successivement opérées, tantôt par le simple retour à l'Air atmosphérique, tantôt par d'autres Stimulans tout différens de l'Alkali volatil fluor : le Merveilleux de ce Spécifique, s'est insensiblement évanoui ; & cet Alkali n'a plus été regardé que comme un utile Stimulant dans tous les cas de suffocation, soit pour les Asphixiés, soit pour les Noyés.

Le Gas méphytique est très-miscible à l'Eau.

1785. EXPLICATION IV. Le Gas méphytique est *miscible à l'eau en très-grande quantité ;* & en ceci il differe encore essentiellement de l'Air atmosphérique, qui n'est miscible à l'eau qu'en quantité très-petite.

L'eau de pluie ou de riviere, n'absorbe & ne

tient en dissolution, qu'un volume d'Air atmosphérique, égal à environ la *cinquante-quatrieme partie de son volume* : au lieu que cette même eau absorbe & tient en dissolution, un volume de Gas méphytique, plus que double de son volume. Par exemple, cinquante-quatre pouces cubes d'eau de pluie, n'absorbent qu'un pouce cube d'Air atmosphérique; & ils peuvent absorber plus de cent huit pouces de Gas méphytique. (*Fig.* 49). L'Eau peut en absorber plus du double de son volume.

Pour démontrer & pour constater cette propriété du Gas méphytique, ayez un assez grand Vaisseau cylindrique de crystal A B, dont la capacité soit divisée en quatre parties égales; & l'ayant placé plein d'eau sur la Cuve pneumato-chymique, introduisez-y du Gas méphytique jusqu'en MN : après quoi, bouchez-le promptement avec son bouchon de crystal; & agitez-le assez fortement pendant quatre ou cinq minutes. Dans cette agitation, l'*Eau MN A* touchera par une infinité de surfaces, le Gas méphytique MNB; l'absorbera en très-grande partie, & s'en saturera. Expérience relative à cette Absorption.

Pour évaluer la quantité de Gas absorbée : débouchez le Vaisseau A B dans l'eau de la Cuve pneumato-chymique, en le tenant toujours dans une situation renversée. L'eau s'élevera dans le Vaisseau AMNB, remplira le Vide qu'a produit l'absorption, en réduira le Gas restant à un très-petit volume *m* B *n*; & en comparant le volume restant de ce Gas avec son volume précédent, vous trouverez que l'eau en a absorbé plus que le double de son volume.

Cette Propriété du Gas méphytique, fournit à la Physique & à la Médecine, un moyen très facile de faire par-tout des *Eaux gazeuses & aci-* Il forme des Eaux gazeuses & acidules.

dules, aſſez ſemblables à celles du Pyrmont en Angleterre, & de Spa en Allemagne.

Il eſt abſorbé par l'eau des Pluies & des Rivieres.

Elle fournit auſſi à la Nature, l'un des moyens généraux qu'elle emploie habituellement pour *rectifier l'Air atmoſphérique*; ou pour le dépouiller ſucceſſivement de la quantité ſurbondante de Gas méphytique, qui pourroit le rendre pernicieux & funeſte. Les eaux des Fontaines & des Rivieres, en coulant ſur la ſurface de la Terre; les Vapeurs aqueuſes & les Nuages pluvieux, en circulant à différentes hauteurs dans l'Atmoſphere, abſorbent ſucceſſivement la partie ſurabondante du Gas méphytique qui ſe rencontre ſur leur paſſage; & contribuent infiniment à maintenir l'Air atmoſphérique, dans ce degré de pureté qu'exige ſa deſtination.

La Végétation des Plantes, rectifie le Gas méphytique.

1786. EXPLICATION V. Le Gas méphytique eſt d'abord nuiſible à la *Végétation des Plantes*, & ſouvent il les fait périr. Mais quand il n'eſt pas trop abondant, *cette Végétation le rectifie*, & le ramene à l'état commun de l'Air atmoſphérique: ce qui dévoile encore un des moyens généraux qu'emploie la Nature, pour maintenir le Fluide atmoſphérique dans cette permanence de propriétés fondamentales & caractériſtiques, d'où dépend eſſentiellement la permanence du Regne végétal & du Regne animal.

Mais il eſt à propos de remarquer ici, comme en paſſant, qu'il exiſte certaines eſpeces de Plantes, dont la végétation s'accomode mieux du Gas méphytique, que de l'Air atmoſphérique.

Le Gas méphytique a une Qualité antiputride.

1787. EXPLICATION VI. Le Gas méphytique paroît avoir une *Qualité antiputride*, en vertu de laquelle il arrête les progrès de la Putréfaction, quoiqu'il ne la faſſe pas rétrograder.

Pour

Pour constater cette propriété du Gas méphytique : placez & fixez un assez grand morceau de *Viande bien putréfiée*, dans un grand Bocal A B C ; & emplissez ce Bocal de Gas méphytique, que vous aurez pris sur une Cuve de Biere ou de Vin, ou que vous aurez extrait de la Craie. (*Fig.* 48).

Au bout de deux ou trois jours, cette Viande putréfiée V paroîtra fraîche & vermeille : sa sanie purulente aura été absorbée par le Gas méphytique, & elle n'aura plus aucune odeur fétide.

Mais, en revenant en appparence à son état sain, elle n'y revient pas en réalité ; & le Gas méphytique, qui lui rend peut-être son *Air-principe*, ne lui rend pas les parties volatiles de sa substance, qui ont été détruites & dissipées par la putréfaction.

1788. REMARQUE. Le Docteur Macbride, d'après cette belle Découverte, a appliqué le Gas méphytique, en le recevant & en le renfermant dans des Vessies convenables, à différentes especes de *Maladies cancereuses* ; & si les malheureuses Victimes de ces horribles fléaux de l'humanité, n'en ont pas toujours reçu une entiere guérison, elles en ont du moins reçu, dit-on, un grand soulagement qui, en adoucissant le mal, en arrêtoit les progrès, & l'empêchoit d'empirer.

Mais quelle que puisse en être la cause, le Gas méphytique, employé en France contre ces mêmes Maladies cancereuses, n'a malheureusement servi qu'à y rendre suspects & douteux les merveilleux phénomenes de guérison ou de soulagement, qu'on lui avoit attribués en Angleterre ; & on y a appris, par une funeste expérience,

De cette Qualité antiputride, n'ont point résulté les salutaires effets qu'on lui attribuoit.

que ce Gas, en donnant d'abord la plus belle apparence aux Chairs corrodées par l'humeur cancereuse, y produit ensuite les plus funestes effets.

Qu'il est fâcheux pour l'Humanité, que tant de belles espérances, qui lui ont été données en différens tems, par l'Électricité, par le Magnétisme, par le Gas méphytique, aient toujours été vaines & trompeuses; & qu'il est humiliant pour l'Esprit humain, d'être toujours la dupe de quiconque lui annonce de fabuleuses merveilles de guérison! (*Fig.* 48).

Idée de ce qu'il est possible d'en attendre.

Quoi qu'il en soit à cet égard, il est possible peut-être que dans des maladies d'alkalescence & de putréfaction, telles que celles dont il est ici question, l'*Acide du Gas méphytique*, en s'appliquant à la partie malade, neutralise les *Principes alkalins* qui s'y forment; & que cet Acide, arrêtant le progrès de la Putréfaction, contre laquelle la Nature lutte elle-même continuellement, devienne d'un grand secours à la Nature, en détruisant en partie l'obstacle qui s'oppose à son action; & en lui donnant la liberté d'employer plus ou moins efficacement son action, à régénérer les parties détruites, & à ramener le Corps vicié à son état primitif.

On a aussi utilement employé, dit-on, cette même propriété du Gas méphytique, contre les *Fievres putrides*: en le combinant jusqu'au point de saturation, avec l'eau que l'on fait boire au Malade; & en le lui administrant en nature & sans mélange, en forme de lavemens, par le moyen d'une Vessie à canule de bois. Reçu dans les intestins du Malade, le Gas méphytique, par sa très-grande affinité avec l'eau, s'unit & se combine avec la partie humide des Subs-

tances excrémentielles ; & par son *Acide*, il tend & il travaille à y neutraliser les Principes alkalins qui naissent de la Putréfaction, & qui contribuent à la propager.

1789. EXPLICATION VII. Le Gas méphytique, en se combinant avec l'eau qui l'absorbe & qui s'en sature, donne à cette eau un *Goût acidule* ; & la met en état de rougir la teinture de Tournesol. Ce Gas, quelle que soit la substance d'où on le retire, renferme donc un *vrai Acide* ; & cet Acide, en se combinant avec les Alkalis de toute espece, forme avec eux de vrais Sels neutres de différente nature. (1549 & 1552).

Le Gas méphytique renferme un Acide qui lui est propre.

Deux célebres Physiciens, le Docteur Priestley & l'Abbé Fontana, se sont formé de cet Acide, des idées totalement différentes. Le premier le regarde comme un Acide exclusivement propre à ce Gas, comme un *Acide sui generis* : le dernier le conçoit comme un Acide accidentel à ce Gas, comme une simple émanation de l'Acide qui le dégage de la Craie ; & par conséquent, comme un Acide qui n'est autre chose que l'*Acide vitriolique extrêmement affoibli*.

Double Opinion sur cet Acide.

Parmi ces deux Opinions opposées, la premiere est aujourdhui assez généralement adoptée ; & la derniere a contre elle l'expérience suivante, qui paroît décisive. (*Fig.* 39).

Il paroît être un Acide sui generis.

Dans un assez grand Canon de fusil de fer AB, renfermez une certaine quantité de Craie ; & enterrez la partie AB de ce fusil, dans un brasier très-ardent, tandis que la partie recourbée BC s'engagera sous l'entonnoir & sous le récipient DF de l'Appareil pneumato-chymique.

Expérience contre l'Opinion opposée.

La Craie, en se calcinant dans le Canon de fusil, abandonnera son Gas méphytique, qui ira

remplir le récipient plein d'eau DF; & ce Gas, en se combinant ensuite avec une quantité d'eau convenable, lui donnera précisément le même goût acidule que lui donnoit le Gas que l'on extrait de la Craie, par le moyen de l'Acide vitriolique. (1785).

L'*Acide du Gas méphytique*, ne provient point de l'Acide vitriolique, dans l'expérience dont il est ici question: donc il n'en provient pas d'avantage, dans l'expérience où le Gas méphytique est dégagé de la Craie par le moyen de l'Acide vitriolique. (1779).

NATURE DU GAS MÉPHYTIQUE ET DE L'AIR ATMOSPHÉRIQUE.

Le Gas méphytique est de l'Air vicié.

1790. OBSERVATION. Selon l'Opinion la plus vraisemblable, qui est celle du célebre Physicien Priestley & du profond Chymiste Macquer, & qui est aussi celle de Messieurs Chaussier & de Morveau, deux illustres Membres de l'Académie de Dijon: le Gas méphytique est de l'*Air ordinaire vicié*; ou de l'Air ordinaire combiné avec des substances étrangeres qui alterent sa constitution, qui le rendent méphytique, qui lui communiquent les propriétés particulieres par où il differe de l'Air atmosphérique.

Comment le Gas méphytique devient de l'Air commun.

I°. La preuve plausible & sensible que le Gas méphytique n'est que de l'Air ordinaire ainsi altéré par sa combinaison avec des Substances étrangeres; c'est qu'en le dépouillant de ces substances étrangeres, on le ramene à la nature de l'*Air atmosphérique*.

Par exemple, en l'agitant dans l'eau, on le réduit à environ le *Quart de son volume MBN*; & ce quart restant *m* B *n*, est déjà propre à la respiration, quoiqu'il ne soit pas encore suffisamment propre à la combustion. (*Fig.* 49).

L'Eau, qui n'a que très-peu d'affinité avec l'*Air atmosphérique*, a une affinité très-grande avec la plupart des substances étrangeres qui peuvent le rendre méphytique ; & en vertu de cette affinité supérieure & prédominante, elle s'empare de ces substances ; & elle précipite l'Air atmosphérique, qui dans un Vase clos, occupera la partie supérieure B, au dessus de l'eau.

Cet *Air ainsi précipité* est déjà respirable : parce que l'Eau l'a dépouillé de toutes les substances qui étoient essentiellement nuisibles à la respiration. Mais il n'est pas encore suffisamment propre à la combustion ; parce qu'il lui reste encore une petite surabondance de Phlogistique, avec lequel l'eau n'a pas d'abord une affinité assez marquée, & dont le dépouillera bientôt l'intervention d'une Bougie allumée ; ainsi que nous l'avons précédemment observé & expliqué. (1782).

Comment l'Air commun devient du Gas méphytique.

II°. L'Air atmosphérique est foncierement le même dans tous les Mixtes, au moment où il s'y unit, où il devient un de leurs Principes, une de leurs Parties constituantes : quoiqu'il en sorte toujours avec des propriétés différentes, au moment où ces Mixtes se dissolvent & se décomposent ; & ce Phénomene, ou cette *Altération de l'Air atmosphérique*, comme le remarque très-judicieusement M. Chaussier, dans un excellent Mémoire sur cet objet, ne doit aucunement surprendre un Physicien accoutumé à observer la marche de la Nature, dans la plupart de ses opérations.

« De même, dit-il, que nous voyons en Chy-
» mie, les *Substances volatiles*, entraîner avec elles
» une portion de leurs Bases ; les *Précipités*, con-
» server une portion du Précipitant : ainsi l'Air,
» en se dégageant des différens Mixtes dont il

» fait partie, brise ses entraves, mais conserve
» quelques vestiges de ses liens; & entraîne avec
» lui, quelques uns des Principes les plus fugaces,
» & avec lesquels il avoit le plus d'adhé-
» rence ».

Comment & en quel sens l'Air commun est un Principe des Corps.

D'après cette idée de l'Air atmosphérique, on conçoit aisément comment & en quel sens *cet Elément* est un des Principes des Corps; & comment il reste persévéremment le même, pour le fonds des choses, au milieu de toutes les métamorphoses qu'il semble subir sans cesse. (1525).

Ainsi que l'Or ne change point de nature, & ne cesse point d'être de l'or, en s'alliant avec d'autres Substances métalliques: de même, l'*Air atmosphérique*, en se combinant avec des Fluides de différente espece, ne cesse point dans cet état de combinaison, d'être ce qu'il étoit avant la combinaison; c'est-à-dire, une *Substance à part*, toujours essentiellement la même, toujours enrichie du même fonds de propriétés naturelles; lors même que ces propriétés se trouvent dans l'impuissance de se déployer & de se manifester dans leurs effets.

Constituifs de l'Air commun.

1791. REMARQUE. L'*Air atmosphérique*, ainsi que nous l'avons déjà observé, est une combinaison d'environ un quart d'Air déphlogistiqué & de *trois quarts* d'un Fluide tout différent, auquel nous avons donné le nom d'Air méphytique; & c'est cette combinaison foncierement fixe & durable de ces deux Principes, qui forme proprement l'*Air vital*, ou l'Air propre à entretenir la vie des Plantes & des Animaux.

L'*Air déphlogistiqué*, seul & séparé du Fluide méphytique auquel il est uni, seroit à la longue, par son excès d'activité, tout aussi nuisible à la

vie animale & à la vie végétale, que ce même Fluide méphytique, séparé de l'Air déphlogistiqué.

En formant l'Air atmosphérique pour concourir à la vie des Plantes & des Animaux, le sage Auteur de la Nature, a donné aux *deux Principes qui le constituent*, le degré d'affinité qui devoit les unir constamment & persévéremment l'un à l'autre dans la généralité des Choses, selon telle proportion & d'une maniere convenable à leur destination.

Et quand la juste proportion qui doit régner entre ces deux Constitutifs de l'Air atmosphérique, se trouve accidentellement altérée & troublée dans quelque petite portion de la Nature, sur la surface de notre Globe ; l'agitation de l'Atmosphere, le mouvement des Eaux, la végétation des Plantes, y rétablit bientôt l'Ordre naturel des choses, en ramenant ces deux Principes, l'Air déphlogistiqué & l'Air méphytique, à la combinaison & à la proportion qu'exige leur nature & leur destination ; & l'*Air atmosphérique*, qui résulte de cette affinité, de cette combinaison, de cette proportion, reste & doit invariablement rester le même, pour le fonds essentiel des choses, dans la généralité des tems & des lieux.

Comment l'Air commun est toujours foncierement le même.

LES EAUX MINÉRALES, NATURELLES ET FACTICES.

1792. OBSERVATION. On donne le nom d'*Eaux minérales*, ou d'*Eaux médicinales*, à certaines Sources qui tiennent en dissolution une quantité plus ou moins sensible de substances gazeuses ou sulfureuses ou salines ou métalliques, dont elles se chargent dans l'intérieur ou sur la

Idée des Eaux minérales.

ſurface de la Terre, en vertu de leur Affinité naturelle avec ces ſortes de ſubſtances.

Parmi les différentes Eaux minérales, il y en a un aſſez grand nombre qui ont une chaleur très-ſenſible & très-marquée, une chaleur qui excede toujours la température de l'Atmoſphere, & qui quelquefois égale preſque celle de l'eau bouillante; & on leur donne en général le nom d'*Eaux thermales*.

Il y en a auſſi un très-grand nombre, dont la température habituelle ne differe pas ſenſiblement de celle de l'Atmoſphere, ou n'en differe que par un degré ſupérieur de froidure; & ce ſont les *Eaux minérales froides*, que l'on déſigne communément par le ſimple nom d'*Eaux minérales*, ſans rien ajouter de relatif à leur température.

La formation, l'analyſe, & l'imitation ou la contrefaction de ces différentes eſpeces d'Eaux: tel va être, le plus ſuccinctement qu'il nous ſera poſſible, le triple objet des trois explications ſuivantes.

Comment elles ſe forment.

1793. EXPLICATION I. Il eſt facile de concevoir comment ſe forment les *Eaux minérales naturelles*; puiſque leur formation n'eſt qu'une ſuite & une dépendance de l'affinité de l'Eau avec les différentes ſubſtances auxquelles elle s'unit & avec leſquelles elle ſe combine, en coulant dans l'intérieur & ſur la ſurface de la Terre. Par exemple,

Leur Sélenite.

I°. En coulant à travers les terres & les pierres gypſeuſes, qui ſont toutes diſſolubles dans l'eau, & qui ſont par-tout extrêmement répandues; l'Eau s'y charge d'une plus moins grande quantité de ces *Subſtances ſéléniteuſes*, que l'on trouve aſſez fréquemment dans les Eaux minérales, & qu'elle y tient en diſſolution avec d'autres ſubſtances.

II°. En coulant sur des Mines de sel gemme, ou en communiquant avec quelques petites Sources salées ; l'Eau s'y charge d'une plus ou moins grande quantité de *Sel commun*, qui se fait sentir dans quelques Eaux minérales. Leur Sel commun.

Une eau plus ou moins impregnée de Sel gemme ou de Sel commun, vient-elle à couler sur des terres argilleuses, qui contiennent presque toujours de l'*Acide vitriolique* ? Cet Acide décomposera une partie du Sel commun, que cette eau tient en dissolution ; & s'emparera de l'Alkali marin, avec lequel il formera du *Sel de Glauber*. Leur Sel de Glauber.

Expulsé de son Alkali, l'*Acide marin* se combinera avec la premiere terre calcaire qu'il rencontrera ; & formera ainsi un *Sel marin à base terreuse*. Ces deux especes de Sel, se trouvent assez communément dans les différentes Eaux minérales. (1553). Leurs Sels marins.

III°. En coulant sur la surface ou dans l'intérieur de la Terre, l'Eau vient-elle à rencontrer des *Pyrites* qui se trouvent dans un état d'efflorescence & de décomposition ? Elle s'y charge de Vapeurs sulfureuses, de Vitriol martial, de Vitriol cuivreux, de Sels alumineux : selon la différente nature des Pyrites qui se rencontrent sur sa route. (1558 & 1568). Leurs Sels vitrioliques.

IV°. Une Eau minérale, déjà plus ou moins impregnée de ces diverses especes de Substances ; vient-elle à couler sur de grands amas de Pyrites échauffées ou embrasées par l'effervescence de leur décomposition spontanée ? Elle s'y échauffera plus ou moins fortement ; & elle se trouvera par ce moyen, au rang des *Eaux thermales*. Leur chaleur.

V°. La décomposition de la Craie & de la Terre calcaire, en s'opérant par le moyen des

Leurs Gas. Sels qu'une eau minérale tient en dissolution, par exemple, du Sel commun dont nous venons de parler, produit toujours du *Gas méphytique*; & ce Gas se mêle & se combine naturellement avec une Eau minérale quelconque, ainsi qu'avec une eau pure & simple. De-là, des *Eaux gazeuses*, telles que celles de Pyrmont, de Sedlitz, de Spa, de Seltz, & ainsi du reste.

1794. EXPLICATION II. S'il est facile de concevoir comment se forment les Eaux minérales en général; il n'est pas également facile de déterminer les Principes & les Constitutifs d'une Eau minérale donnée, ou d'en faire l'analyse, qui est peut-être la plus embarrassante & la plus difficile opération de toute la Chymie.

Comment s'en fait l'Analyse.

L'*Analyse des Eaux minérales*, se fait en général, & par le moyen de l'évaporation ou de la distillation, qui séparent les parties volatiles, des parties fixes; & par le moyen des divers Dissolvans, qui agissent différemment sur les divers Principes avec lesquels ces Eaux sont combinées. Par exemple,

Annonce des Acides & des Alkalis.

I°. Si sur une Eau minérale qui contient ou des Acides libres, ou des Alkalis libres, on verse une infusion de fleurs de violettes: on verra cette *Infusion bleue ou violette*, y prendre une couleur rouge, dans le cas où cette eau contiendroit des Acides; y prendre une couleur verte, dans le cas où cette même eau contiendroit des Alkalis. (1549).

Extraction & examen des Sels.

II°. Si on livre à l'évaporation une Eau minérale, qui tient en dissolution des sels neutres de diverse espece: on verra ces Sels s'y déposer & s'y crystaliser; & après les avoir recueillis séparément, on pourra les soumettre aux diffé-

rentes épreuves qui peuvent en faire connoître la nature ; ce qui exigera nécessairement & bien du tems & bien de la sagacité.

III°. Si une Eau minérale tient en dissolution, ou du foie de Soufre, ou de l'Acide sulfureux volatil, ou des *parties sulfureuses* dans un état quelconque ; elle annoncera & elle décélera ce Principe, par une *odeur de Soufre très-marquée*, & par une couleur noire qu'elle donnera aux Métaux blancs, principalement à l'Argent.

Annonce d'un Principe, sulfureux.

IV° Si une Eau minérale contient du *Gas méphytique :* elle annoncera & elle décélera ce Principe, par son *Goût acidule, plus ou moins sensible ;* & on pourra même assez aisément & assez exactement connoître en quelle proportion ce Gas y est contenu. Il suffira pour cela, de remplir de cette eau une Bouteille d'une capacité connue, au col de laquelle on attachera une Vessie vide ; & d'agiter ensuite & cette bouteille & cette eau, pendant quelques minutes. Le Gas méphytique se dégagera de l'eau, qui perdra son goût acidule ; & on le trouvera à part dans la vessie, sous un volume proportionnel à sa quantité.

Annonce de leurs Principes gazeux.

V°. Si une Eau minérale contient, ou du Vitriol martial, ou des parties ferrugineuses combinées avec un Acide quelconque, même avec le Gas méphytique : on y reconnoîtra aisément ce Principe, ou le Fer, par le moyen de la *Noix de galle ;* qui y fait naître une teinte de noir, proportionnée à la quantité de fer qui y est contenue.

Annonce de leurs Principes ferrugineux.

VI°. Si une Eau minérale contient, ou du Vitriol cuivreux, ou du Cuivre dissous par un Acide quelconque : on y découvrira aisément ce Principe, ou le Cuivre, par le moyen de l'esprit volatil du *Sel ammoniac ;* qui y développe une

Annonce de leurs Principes cuivreux.

couleur bleue d'autant plus ſenſible, que le cuivre s'y trouve diſſous en plus grande quantité; & ainſi du reſte. (1578).

Comment on les contrefait.

1795. EXPLICATION III. Une *Eau minérale naturelle* étant bien connue, d'après une analyſe parfaitement exacte qui en aura été faite ſur les lieux mêmes où elle a ſa ſource : il eſt très-facile de former par-tout où l'on voudra, une *Eau minérale factice*, qui lui ſoit parfaitement ſemblable, & qui en ait toutes les propriétés; & dans quelques années, on aura aſſez vraiſemblablement à Paris, à Londres, à Rome, à Amſterdam, à Petersbourg, à Berlin, à Veniſe, dans toutes les grandes villes de l'Europe, par voie d'imitation & de contrefaction, toutes les Eaux minérales les plus célebres de l'Univers.

Eaux minérales factices.

Pour former une Eau minérale factice, qui ſoit parfaitement ſemblable à une Eau minérale naturelle dont on a une analyſe parfaitement exacte : il ſuffira, comme on le conçoit ſans peine, de donner à une *Eau pure*, telle que l'on peut l'avoir par-tout, les *mêmes Principes hétérogenes* qui caractériſent l'Eau minérale qu'il s'agit de contrefaire; & d'y faire entrer ces Principes hétérogenes, dans la même proportion préciſe où on les a trouvés dans l'eau minérale à imiter.

Donner à une Eau naturelle très-pure.

Toute la difficulté conſiſte à bien ſaiſir & à bien démêler ces divers Principes dans l'Eau minérale naturelle, ou à obtenir une *Analyſe parfaitement exacte* de cette Eau : analyſe qui n'eſt pas impoſſible, mais qui renferme preſque toujours de très-grandes difficultés; & qui eſt ſouvent, ainſi que nous l'avons déjà remarqué, la plus difficile opération de la Chymie. Par exemple, étant donnée l'analyſe exacte d'une Eau mi-

nérale naturelle, à imiter & à contrefaire (*Fig.* 50) :

I°. Si cette Eau minérale naturelle est une eau acidule, qui contienne un volume de *Gas méphytique*, égal à la moitié de son volume : pour la contrefaire à cet égard, on emplira un Vaisseau quelconque A B, d'une eau très-pure, à laquelle on fera aisément absorber un volume de Gas méphytique, égal à la moitié de son volume ; & alors l'Eau minérale naturelle & l'eau contenue dans le Vaisseau indéfiniment grand A B, ne différeront en rien en ce genre. (1785). Des Principes gazeux :

II°. Si cette Eau minérale naturelle tient en dissolution, une quantité déterminée de Sel commun, de Sel de Glauber, de Sel de Nitre, de Sel marin à base terreuse, par exemple, *un gros de chacun par Pinte* : pour la contrefaire encore à cet égard, on mettra dans l'eau déjà acidulée du Vaisseau indéfiniment grand A B, autant de gros de ces diverses especes de Sels, que ce vaisseau contient de pintes d'eau. Des Principes salins :

Le Vaisseau A B n'a besoin d'avoir une situation renversée, que pour recevoir le Gas méphytique, sur l'entonnoir de la Cuve pneumatochymique : après cette opération, il sera posé sur sa base B.

III°. Si cette même Eau minérale naturelle tient aussi en dissolution, une quantité connue & déterminée de *Soufre combiné avec des matieres alkalines*, ou de *Fer dissous par l'Acide crayeux* : pour l'imiter & pour la contrefaire encore à cet égard, on fera dissoudre à l'eau du vaisseau indéfiniment grand A B, une quantité semblable & proportionnelle de ces deux divers Principes, c'est-à-dire, du Soufre & du Fer ; & l'eau minérale factice ne différera en rien en ce genre, de l'eau minérale naturelle. Des Principes sulfureux ou ferrugineux :

Un degré déterminé de chaleur.

IV°. Si cette Eau minérale naturelle a un degré déterminé de chaleur, à sa source : pour la contrefaire encore parfaitement à cet égard, il suffira de donner le même degré de chaleur aux *Cuves plus ou moins grandes*, où l'on aura formé une eau minérale, toute semblable à celle du Vaisseau AB. (*Fig.* 50).

Avantages des Eaux minérales factices.

V°. D'après ces principes & d'après cette théorie, on concevra facilement comment on peut donner aux *Eaux minérales factices*, relativement à la Médecine, un mérite supérieur à celui des Eaux minérales naturelles, qui sont formées comme au hasard par la Nature ; & qui renferment quelquefois trop & quelquefois trop peu de certains Principes propres à combattre telle & telle espece de maladie.

Il est certain qu'en imitant & en contrefaisant une Eau minérale naturelle dont on aura une exacte analyse, l'Art pourra y augmenter & y fortifier à volonté, les *Principes salubres & utiles* ; y diminuer ou y retrancher à volonté, les *Principes nuisibles* ; & l'approprier par-là, avec toute la perfection possible, au genre particulier de maladie ou d'infirmité, qu'elle est destinée à détruire ou à soulager.

PARAGRAPHE TROISIEME.

L'AIR DÉPHLOGISTIQUÉ.

Idée de l'Air déphlogistiqué.

1796. EXPLICATION. Nous avons observé précédemment, que l'Air atmosphérique est un mélange d'environ trois quarts d'un Fluide méphytique, & d'un quart *d'un Fluide tout différent*, qui est propre au suprême degré à la respiration,

des Animaux & à l'embrâsement des Corps combustibles. Ce Quart plus combustible & plus respirable du Fluide atmosphérique, quand on l'obtient seul & isolé, est l'*Air déphlogistiqué.* (1775).

La plupart des Corps, traités d'une maniere convenable, sont propres à donner de l'Air déphlogistiqué : mais on le retire plus aisément & plus abondamment du *Nitre, & de certaines Chaux métalliques*, qui sont susceptibles de se révivifier par la seule action du feu & sans aucune addition, dans des Vaisseaux inaccessibles à l'air environnant. Par exemple, **Substances d'où on la retire.**

I°. On retire assez aisément & assez abondamment l'Air déphlogistiqué, du *Précipité per se*; c'est-à-dire du Mercure calciné par la seule action du feu & de l'Air, & que l'on revivifie sans aucune addition de matieres propres à lui fournir du Phlogistique. (1645). **Le Précipité per se.**

Pour cela, mettez une petite quantité de cette Chaux métallique, dans une Cornue AB; & soumettez cette Cornue à un feu convenable, dans un bon Fourneau. (*Fig.* 52 & 8).

La Chaux mercurielle A se convertira en mercure coulant; & il s'en dégagera, à mesure qu'elle se revivifie, un Fluide aériforme, qui recueilli à l'Appareil pneumato-chymique à l'eau en DF, sera de l'*Air déphlogistiqué.*

Mais dans cette opération, ainsi que dans les deux suivantes, ainsi que dans toutes celles où il s'agit d'obtenir des Fluides aériformes dans toute leur pureté, il faut laisser se dissiper & se perdre dans la masse aérienne du Laboratoire chymique, les *premiers Produits* que donnera l'Appareil ABCD : par la raison que ces premiers Produits sont nécessairement viciés par leur mélange avec l'Air atmosphérique qui emplissoit

l'Appareil A B C D, au moment où l'Air déphlogistiqué commence à se dégager de la substance que l'on y soumet à la distillation dans la Cornue A B.

Le Précipité rouge.

II°. On retire l'Air déphlogistiqué, de la même maniere, en plus grande abondance & avec beaucoup moins de frais, du *Précipi é rouge*; c'est-à-dire, du Mercure que l'on a dissous dans l'Acide nitreux, & que l'on a dépouillé ensuite de cet Acide, par la distillation seche & par la seule action du feu. Une once de précipité rouge, en se revivifiant & en se convertissant en mercure coulant dans la Cornue A B, donne aisément cinq ou six chopines d'Air déphlogistiqué en F M N P.

Précautions à prendre, dans cette opération.

Mais il y a quelques précautions à prendre dans cette opération, quand on opere sur une quantité un peu considérable de cette Chaux mercurielle, ou de ce *Précipité rouge*, par exemple, sur une livre, ou même sur une demi livre : parce qu'il est rare de trouver des Cornues A B, qui puissent soutenir, sans se fondre, sans s'allonger, & sans se percer en s'allongeant, l'activité du feu auquel on les expose ; & qu'en s'échappant de leur sein ainsi allongé & percé, le Mercure se réduiroit en un torrent de vapeurs très-dangéreuses. (*Fig.* 52).

On parera à cet inconvénient, en plaçant la Cornue A B dans un Bassin de tole, qui en soutiendra le fond, qui en embrassera la panse en grande partie, & qui, sans l'empêcher de s'amollir & de se fondre, empêchera qu'elle ne s'allonge assez considérablement pour se percer & pour donner passage au mercure revivifié.

III°. Quand on a besoin de se procurer une bien grande quantité d'Air déphlogistiqué, le Nitre

tre paroît être la substance la plus propre à remplir cet objet à peu de frais. Ce Sel neutre renferme une immense quantité d'Air pur, d'Air déphlogistiqué, dans un état de fixité. Et selon Messieurs Fontana & Ingen-Housz, un *pouce cube de Nitre*, quand il est bien pur & de bonne qualité, donne environ huit cens pouces cubes de très-bon Air déphlogistiqué. Le Nitre.

Pour obtenir cet Air, on met le Nitre pulvérisé dans une forte Cornue de grès AB, & sur une Coupelle remplie de sable, au sein d'un bon Fourneau chymique. Après avoir laissé dissiper l'Air atmosphérique qui emplissoit l'Appareil ABCD, & le Gas méphytique qui entre en petite quantité dans la composition du Nitre & qui s'en dégage plus aisément & plus promptement que l'Air déphlogistiqué : on placera successivement les Flacons ou les Bocaux D F, pleins d'eau sur une grande Cuve V X ; & le Fluide aériforme F N P D que l'on y recueillera, sera de l'Air déphlogistiqué. (*Fig.* 52).

Dans cette opération, il est nécessaire que le col de la Cornue A B, & que le Tube de communication B C D, aient une assez large ouverture : parce qu'il y a toujours une partie du Nitre, qui se sublime sous une forme solide ; & qui, en obstruant les Conduits trop étroits, pourroit faire éclater la Cornue.

Il est nécessaire aussi que l'ouverture du Tube recourbé, soit placée un peu au-dessus de l'eau de la Cuve, pendant que les premiers Produits se dissipent : parce qu'au moment où ces premiers Produits sont expulsés, & où le Nitre commence à entrer en fusion dans la Cornue A, il s'y fait communément *une Absorption*, qui y attireroit l'eau de la Cuve ; & qui détruiroit bien vîte tout

l'Appareil chymique A B C D. Après la dissipation de ces premiers Produits, qui sont en grande partie l'Air atmosphérique & le Gas méphytique dont nous venons de parler; il se fait une espece de pause dans la Distillation, qui cesse de pousser & d'élancer au dehors un Fluide; & ce n'est qu'après cette espece de pause, que la Distillation recommence, & que l'*Air déphlogistiqué* commence à se dégager sans discontinuer. C'est alors qu'il faut achever de remplir la Cuve, & y placer successivement les Flacons ou les Bocaux D F, pour y recevoir & pour y retenir le Fluide aériforme qui se dégage du Nitre en A, & qui est l'Air déphlogistiqué qu'il s'agissoit d'obtenir.

Comme il peut arriver que le Nitre que l'on distille, ne soit pas bien pur: il est possible que l'Air déphlogistiqué que l'on en retirera, ne soit pas d'une pureté parfaite. Mais on pourra en évaluer assez aisément le plus ou le moins de pureté: soit en y faisant brûler une Bougie ou un fil de fer rougi au feu; soit en le soumettant à l'épreuve du Gas nitreux. (1798 & 1831).

1797. REMARQUE. Le Minium, les Fleurs de zinc, les Terres calcaires, & plusieurs autres especes de substances, peuvent donner aussi de l'Air déphlogistiqué, par le moyen de certaines préparations & de certaines manipulations particulieres, que nous nous dispenserons de faire connoître en détail: parce que les connoissances accessoires que nous pourrions en donner, en entraînant des longueurs fastidieuses, ne produiroient aucune lumiere nouvelle sur l'objet principal dont il est ici question.

PROPRIÉTÉS CARACTÉRISTIQUES DE L'AIR DÉPHLOGISTIQUÉ.

1798. OBSERVATION. L'Air déphlogistiqué, tel qu'on l'obtient par les trois moyens dont nous venons de faire mention, est, ainsi que l'Air atmosphérique le plus pur, un Fluide invisible, inodore, diaphane, qui n'affecte, ni l'organe de l'odorat, ni l'organe du goût, ni l'organe de la vue; qui n'a aucune qualité acide ou alkaline; qui possede une élasticité parfaite & permanante; & qui, à tous ces égards, ne differe en rien sensiblement, du Fluide que nous respirons & dont il est la partie la plus pure & la plus excellente. Caracteres de l'Air déphlogistiqué.

I°. La *Pesanteur spécifique* de l'Air déphlogistiqué, ne differe pas bien sensiblement de celle de l'Air atmosphérique. Il paroît cependant que celle-là est réellement un peu plus grande que celle-ci : mais il est très-difficile d'en évaluer la différence. Sa Pesanteur spécifique.

L'Air déphlogistiqué & l'Air atmosphérique doivent donc être regardés comme ayant sensiblement l'un & l'autre, le *même rapport de Pesanteur*, avec le Gas méphytique, avec le Gas inflammable, avec toutes les autres especes de Gas. (1781 & 1808).

II°. L'Air déphlogistiqué & l'Air atmosphérique ont sensiblement la *même immiscibilité avec l'Eau*; qui n'absorbe de l'un & de l'autre, qu'une quantité fort petite, environ la cinquante quatrieme partie de son volume : de sorte que cinquante quatre pieds cubes d'eau parfaitement purgée d'air, n'absorberoient qu'un pied cube d'Air déphlogistiqué, ainsi qu'ils n'absorbent qu'un pied cube d'Air atmosphérique. Son peu d'Affinité avec l'eau.

Ces deux especes d'Air, different donc de

même à cet égard, du Gas méphytique, du Gas inflammable, & des autres especes de Gas ; qui sont tous miscibles à l'eau, dans un beaucoup plus grand rapport. (1785, 1808, 1841).

Combien il est propre à la respiration.

III°. L'Air déphlogistiqué, loin d'avoir, ainsi que les différentes especes de Gas, une qualité suffocante & déletere, est *très-propre à la Respiration* ; & plus propre même, à certains égards, que l'Air atmosphérique le plus pur qui puisse être respiré sur la surface de notre Globe. La preuve en est, qu'*un Animal*, tel qu'un moineau ou un pigeon ou une souris, vit plus longtems sous une cloche de verre, remplie d'Air déphlogistiqué ; qu'il ne vit sous la même cloche remplie d'Air atmosphérique le plus pur.

L'*Air atmosphérique*, dont les trois quarts sont déja une espece de Gas méphytique, en passant par les poumons de l'Animal qui le respire, se charge bientôt d'une quantité surabondante de ce Gas, laquelle lui ôte la faculté d'être respirable.

L'*Air déphlogistiqué*, en passant par les poumons du même Animal, se charge aussi peu-à-peu de Gas méphytique : mais, comme il en étoit totalement privé, il lui faut beaucoup plus de tems, pour en acquérir la dose surabondante qui le rend incompatible avec la respiration, avec la faculté d'entretenir la vie animale.

Vaudroit-il mieux que l'Air commun ?

Nous ne conclurons pas de-là, que l'Air déphlogistiqué soit en lui même plus propre que l'Air atmosphérique, à l'entretien de la Vie animale ; & qu'il y eut à gagner pour les différentes especes d'Animaux, à vivre persévéremment dans une *Atmosphere toute composée d'Air déphlogistiqué*, au lieu de vivre dans une Atmosphere composée d'environ un quart d'Air déphlogis-

tiqué & de trois quarts d'Air méphytique. Nous pensons au contraire, ainsi que nous l'avons précédemment remarqué, que l'Auteur de la Nature, a fait les choses pour le mieux en faveur de la Vie animale : en établissant cette *Loi d'affinité*, d'où résulte persévéremment autour de notre Globe, un Mélange de trois quarts d'Air ou de Gas méphytique & d'un quart d'Air déphlogistiqué. (1791).

IV°. L'Air déphlogistiqué est infiniment plus propre que l'Air atmosphérique, à la *combustion des Corps* : ainsi qu'on peut le démontrer par un grand nombre d'expériences bien décisives ; parmi lesquelles nous choisirons les trois suivantes, comme étant les plus simples & les plus brillantes. (*Fig.* 40 & 41).

Combien il est propre à la Combustion.

Ayez deux grands Bocaux de Crystal, l'un AB plein d'*Air déphlogistiqué*, l'autre MN plein d'*Air atmosphérique* ; & plongez dans l'un & dans l'autre une Bougie allumée ou un charbon ardent F.

Premiere expérience : une Bougie & un Charbon allumés.

La *Flamme de la Bougie*, sera incomparablement plus vive & plus brûlante dans l'Air déphlogistiqué, que dans l'Air atmosphérique. Le *Charbon ardent*, qui se borne à ne point s'éteindre dans l'Air atmosphérique, brille, décrépite, scintille, & souvent s'enflamme, dans l'Air déphlogistiqué ; comme s'il étoit en prise à l'action continue d'un soufflet à double ame.

Ayez ensuite un *Fil de fer assez mince RS*, tourné en Spirale, à l'extrémité duquel vous implanterez en S un petit morceau d'*Agaric de chêne*, de la grosseur d'une feve ou d'un pois ; & présentez ce morceau d'Agaric à la flamme d'une Bougie, jusqu'à ce qu'il s'y convertisse en un charbon ardent ; & que l'extrémité S du fil d'archal, devienne rouge.

Seconde expérience : un Fil de fer, fondu & brûlé.

Plongez alors ce petit Appareil, dans un assez grand Vaisseau de Crystal A B, rempli d'Air déphlogistiqué; & vous verrez l'Agaric y brûler & s'y consumer promptement avec la plus vive énergie; le Fil d'Archal, devenir étincellant, s'embraser & s'enflammer progressivement dans toute sa longueur S R, avec la plus éclatante lumiere; se fondre & tomber successivement au fond du Vaisseau, en gouttes liquides, qui conservent quelquefois assez de chaleur pour faire éclater le vaisseau, quoiqu'elles aient un pouce d'eau à traverser pour en atteindre le fond. Cette brillante expérience est due à M. Ingen-Housz.

Vous aurez le même phénomène, sans le secours du petit morceau d'Agaric; en faisant bien rougir l'extrémité applatie & affilée du Fil de fer R S, avant de le plonger dans le vaisseau A B plein d'Air déphlogistiqué. Ce *Fil de fer*, en le supposant assez mince, y brûlera d'un bout à l'autre, avec une flamme dont l'œil ne peut soutenir l'éclat; & si ce Fil spiral entoure un Fil cylindrique d'Or ou d'Argent ou de Platine, sa chaleur sera assez ardente & assez énergique pour fondre conjointement avec lui ces divers Métaux, mais sans les faire brûler avec lui & comme lui.

Troisieme expérience: le Soufflet à Air déphlogistiqué.

Ayez enfin dans une espèce d'Outre, ou dans une très-grande Vessie, une quantité assez considérable d'Air déphlogistiqué; & par le moyen d'une petite Canule, dirigez un torrent continu de cet Air, sur un *Charbon allumé* qui servira de support & de creuset à un *petit morceau de Métal* qu'il s'agit de mettre en fusion. Par ce moyen, vous produirez sur ce charbon, un degré de chaleur si fort & si violent, que tous les Métaux, sans en excepter même la Platine, qui

ne se fond point complettement au foyer des fameuses Loupes de Thschirnausen & de Bernieres, y entrent comme subitement dans la plus parfaite incandescence & dans la plus complette fusion.

Vous aurez le même effet, en plaçant les Métaux sur des supports de grès; & en dirigeant sur ces Métaux, à travers la flamme d'une Lampe d'Emailleur, un torrent continu de ce même Air déphlogistiqué.

V°. Parmi les modernes Physiciens, ceux qui regardent la *Vie animale* comme une *Combustion permanante*, jugeront aisément d'après ces trois expériences, combien violent & combien court seroit l'état-vital, dans leurs Principes: si les Êtres vivans étoient continuellement en prise à une Atmosphere d'Air déphlogistiqué.

1799. REMARQUE I. Le Fluide aériforme que l'on retire du *Précipité per se* & du *Précipité rouge*, & que l'on peut retirer aussi de quelques *autres Chaux métalliques*, est un Air très-pur: c'est l'Air par essence.

L'Air déphlogistiqué est l'Air par essence.

I°. On lui a donné le nom d'*Air déphlogistiqué*: non pour marquer qu'il est absolument privé de Phlogistique, mais pour annoncer qu'il en a moins que l'Air commun, moins qu'aucun autre Fluide aériforme; & qu'il n'en a que la quantité précise qu'il lui faut pour être infiniment propre à favoriser la combustion des Corps combustibles.

En quel sens on lui a donné ce nom.

L'Air déphlogistiqué n'est point combustible en lui-même & par lui-même, quand il est seul & isolé: les plus fortes Loupes solaires, les plus fortes étincelles électriques, ne l'enflammeront pas dans un Ballon de crystal ou de cuivre AB. (*Fig.* 58).

Pour qu'il s'enflamme, pour qu'il devienne combuſtible : il faut qu'il ſoit mêlé & combiné avec une certaine quantité de Gas inflammable déjà tout formé, ou que forme & que lui fournit ſucceſſivement le Corps combuſtible lui-même, lequel ne brûle réellement qu'en ſe réduiſant en vapeurs gazeuſes. (1809).

Etoit-il tel, dans la Chaux d'où on le retire?

II°. Mais cet Air infiniment pur, cet Air eſſentiellement air, *étoit-il tel* dans la Chaux métallique d'où on le retire ; ou *devient-il tel* par l'action du feu qui révivifie cette Chaux? Grand ſujet d'incertitude & de diſpute, parmi les Phyſiciens & les Chymiſtes !

La ſeconde partie de ce Problême chymique, paroîtra plus vraiſemblable que la premiere : quand on ſe rappellera que la *Combuſtion*, en général, eſt une diſſolution du Corps combuſtible quelconque dans le Fluide aérien, aïdé de l'intermede du Feu ; & que la *Calcination*, dans les Subſtances métalliques, eſt une précipitation de leur Phlogiſtique, & une abſorption de l'Air atmoſphérique qui les environne. (1639 & 1644).

Avantages que l'Air atmoſphérique retire des Plantes.

1800. REMARQUE II. Nous avons obſervé précédemment que la *végétation des Plantes*, eſt, ſous les mains de la Nature, un moyen efficace pour convertir le Gas méphytique en Air atmoſphérique, en Air propre à la reſpiration & à la combuſtion.

Par le même moyen, ou par la végétation des Plantes, la Nature fournit ſans ceſſe à l'Air atmoſphérique, une abondante quantité d'*Air déphlogiſtiqué* ; & c'eſt ainſi qu'elle parvient à entretenir perſévéremment la partie de l'Atmoſphere que nous reſpirons, dans un état de ſalubrité convenable.

On favoit en général, que les Plantes *infpirent* & *tranfpirent* l'Air qui les environne : mais on a découvert quelque chofe de plus dans ces dernieres années ; favoir,

I°. Que les Plantes, dans leur végétation, ont une plus grande affinité avec le *Gas méphytique*, qu'avec la partie la plus pure & la plus aérienne de l'Air atmofphérique ; & qu'elles infpirent & & abforbent plus fpécialement & plus abondamment cette efpece de Gas : ce qui contribue infiniment à maintenir & à conferver l'Air atmofphérique, dans l'état de falubrité qu'a eu en vue l'Auteur de la Nature.

Elles abforbent du Gas méphytique.

II°. Que les Plantes, quand leur végétation s'opere fous l'influence de la Lumiere folaire, expirent ou tranfpirent par leurs feuilles, un Air très-pur, l'*Air déphlogiftiqué* ; & que cette tranfpiration bienfaifante a lieu dans les Plantes acres, fétides, & même vénéneufes, auffi bien à-peu-près que dans les Plantes dont le goût eft le plus agréable & dont l'odeur eft la plus fuave.

Elles tranfpirent de l'Air déphlogiftiqué.

1801. REMARQUE III. Pour recueillir l'*Air déphlogiftiqué des Plantes*, il fuffira d'avoir un affez grand Bocal de cryftal, & une affez grande Affiette d'une matiere quelconque, fur laquelle on puiffe pofer ce Bocal dans une fituation renverfée, quand on l'aura rempli d'eau pure dans une Cuve pneumato-chymique, ou dans le baffin d'une fontaine. (*Fig.* 48).

I°. Ayant rempli ce *Bocal ABC* d'une eau très-pure, dans le baffin d'une fontaine, on l'y foutiendra dans une fituation renverfée, en telle forte que fa partie ouverte foit en deffous & toujours plongée dans l'eau ; & on fera entrer dans fa capacité, une petite branche de Vigne, ou une petite

Comment on peut recueillir l'Air déphlogiftiqué des Plantes.

Plante quelconque, ou des *Feuilles vertes & récemment cueillies*, de telle Plante que l'on voudra.

Après quoi, en le tenant toujours dans l'eau & plein d'eau, dans la même situation renversée, on le posera sur l'assiette ou sur la cuvette B C qui doit lui servir de support, & qui sera aussi pleine d'eau autour de son orifice.

II°. On exposera ensuite *tout cet Appareil*, c'est-à-dire le Bocal & l'Assiette & les Feuilles contenues dans le Bocal, à la lumiere & à la chaleur du Soleil.

Plongées dans l'eau dont le Bocal est rempli, les Feuilles vertes & récemment cueillies ne cessent point d'avoir la *même Action vitale* qui existoit en elles avant leur immersion. L'eau qui les enveloppe, empêche qu'elles ne continuent à inspirer & à absorber l'Air de l'atmosphere : mais elle n'arrête point le cours de celui qu'elles *transpirent* ; & on les voit bientôt se couvrir de petites bulles de cet Air ainsi transpiré, qui augmente sans cesse en volume, qui se porte successivement vers le haut du Bocal renversé ; & qui continue à en expulser un volume d'eau toujours croissant & toujours égal à son volume, jusqu'à ce que les Feuilles d'où il émane, en soient totalement épuisées.

Ce volume d'Air plus ou moins grand AGH, sera de l'*Air déphlogistiqué plus ou moins pur :* selon que la Plante dont on aura pris les feuilles, est plus ou moins propre à analyser & à rectifier l'Air qu'elle absorbe dans sa végétation; & que la Lumiere solaire, à laquelle ces feuilles auront été exposées dans leur Bocal, aura été plus vive & plus pure.

III°. Selon quelques modernes Physiciens, ce ne sont point les Feuilles ou les Plantes V, qui

donnent ce volume plus ou moins grand & plus ou moins pur d'Air déphlogistiqué G A H : c'est l'Eau elle-même qui, sous l'action de la lumiere & du feu solaire, se change successivement en cette espece d'Air, dans le Bocal B A C,

Quoi qu'il en soit de cette Opinion, le phénomene dont il est ici question, est certain & avoué ; & l'Air déphlogistiqué est produit en G A B : quelle qu'en soit la vraie cause physique, dans laquelle paroît entrer pour beaucoup, l'action de la lumiere & du feu solaire.

1802. REMARQUE IV. De ce que la végétation des Plantes, est un des moyens généraux qu'emploie la Nature pour absorber les Gas nuisibles, & pour enrichir d'Air déphlogistiqué la masse de l'Air atmosphérique : ne pourroit-on pas conclure avec Messieurs Ingen-Housz & Senebier, à qui sont dues en grande partie ces belles Découvertes, qu'il seroit possible de purifier & de rectifier l'*Air de certains Lieux mal-sains*; en y plantant une quantité convenable d'Arbres propres à en absorber les émanations putrides, les émanations phlogistiques, en un mot, les émanations insalubres ?

Comment on pourroit rectifier l'Air de certains Pays mal-sains.

On prétend que la Ville d'Ispahan étoit anciennement très-sujette à la Peste ; & qu'elle n'a plus été exposée à ce terrible fléau de l'Humanité, depuis que ses environs ont été couverts de Platanes & enrichis de beaux Jardins. Constantinople, Smirne, Alep, & un grand nombre d'autres Villes, que désole si fréquemment ce même fléau, échapperoient vraisemblablement aux désastres & aux horreurs qu'il entraîne : si le Despotisme & la Barbarie, qui y dégradent les Ames, & qui y étouffent tout amour du Bien public, leur per-

mettoient d'employer les mêmes moyens pour s'en garantir.

PARAGRAPHE QUATRIEME.

LE GAS INFLAMMABLE.

1803. OBSERVATION. LE *Gas inflammable* est un Fluide aériforme, qui a & l'apparence & l'élasticité de l'Air atmosphérique; mais qui differe essentiellement & de l'Air atmosphérique & du Gas méphytique & de toutes les autres especes de Gas, par des propriétés particulieres & permanantes, qui n'appartiennent qu'à lui, & qu'il est important de bien connoître.

Idée générale de ce Gas.

I°. Le Gas méphytique & le Gas inflammable sont également un *Produit de la décomposition des Corps :* mais ce Produit ne provient pas des mêmes Substances décomposées.

Il ne provient pas des mêmes sources, que le Gas méphytique.

Les principales sources du Gas méphytique, sont les substances susceptibles de la Calcination pierreuse, & les substances susceptibles de la Fermentation spiritueuse.

Les principales sources du Gas inflammable, sont certaines substances susceptibles de la Calcination métallique, & en général la plupart des substances susceptibles d'une Combustion proprement dite, ou des substances qui ont été regardées jusqu'à présent comme plus riches & plus abondantes en Phlogistique; & le Gas inflammable nous paroît n'être guere autre chose, que du *Phlogistique volatilisé & uni à une petite portion d'Air atmosphérique*, qu'il vicie.

Nature des Substances d'où on l'extrait.

II°. On obtient le Gas inflammable, en deux manieres différentes; savoir, par le moyen de

certains Acides & de certains Alkalis, qui le précipitent avec effervescence, du sein des Substances métalliques, & en particulier, du Fer, de l'Etain, du Zinc; & par le moyen de la Distillation à feu nu dans des vaisseaux clos, qui l'expulse & le dégage des Substances animales, végétales, minérales, avec lesquelles il étoit uni & combiné.

Deux manieres de l'obtenir.

Dans l'un & dans l'autre cas, le *Produit que l'on obtient*, est, foncierement le même; & on peut regarder le Gas inflammable, comme étant toujours & par-tout une même espece de Substance: quelle qu'en soit la source, ou quelle que soit la matiere d'où on le retire.

Identité de sa nature.

1804. PROBLÊME I. *Extraire du Fer, par le moyen de l'Acide vitriolique, le Gas inflammable.* (Fig. 42 & 43).

SOLUTION. Pour obtenir le *Gas inflammable*, on se sert du même Appareil pneumato-chymique, par le moyen duquel on obtient le Gas méphytique; & on procede à-peu-près de la même maniere, dans l'une & dans l'autre opération. (1779).

Comment on l'obtient du fer, par voie de dissolution.

I°. Dans le *Flacon A B*, dont le Tube recourbé B C D, aboutira sous l'entonnoir T de la Cuve M V X Z, on met deux ou trois gros de limaille de fer bien pure, sur laquelle on verse par la tubulure P, une petite quantité d'Acide vitriolique un peu allongé d'eau; & on bouche l'ouverture P, avec un bouchon de cire molle, ou d'étoffe roulée.

Premier Flacon.

L'Acide vitriolique agit à l'instant, sur la limaille de fer: l'effervescence commence: le *Gas inflammable* se dégage; chasse devant lui le Fluide atmosphérique qui emplissoit le Flacon; se dis-

sipe dans l'Air environnant, en passant à travers l'eau de la Cuve ; & s'annonce bien vîte, par son odeur fétide & pénétrante.

Second Flacon.

II°. On met alors l'*autre Flacon D F*, plein d'eau, au dessus du trou & de l'entonnoir T ; & le Gas inflammable y monte, en expulse l'eau, & le remplit.

On ôte alors le Flacon D F, de la place qu'il occupoit ; & en le faisant glisser au-delà de la Tablette couverte d'eau M N T, on le bouche dans l'eau de la Cuve, avec un bouchon de crystal usé à l'émeri : ce qui suffit pour y conserver dans toute sa pureté, pendant un tems assez long, le Gas inflammable dont on vient de le remplir.

Autres Flacons.

III°. En substituant promptement au Flacon D F, un plus ou moins grand nombre d'*autres Flacons semblables*, on pourra se procurer aisément telle & telle quantité que l'on voudra, de Gas inflammable. Il ne s'agira pour cela, que d'augmenter convenablement la dose de limaille de fer & d'Acide vitriolique, dans le Flacon AB.

Quels Acides & quels Alkalis le produisent.

1805. REMARQUE. On obtiendra par voie d'effervescence, un *Gas tout semblable*, & par-conséquent, un vrai Gas inflammable :

I°. En versant sur la limaille de fer, qui a été mise dans le Flacon A B, de l'*Acide marin* un peu allongé d'eau : au lieu d'y verser de l'Acide vitriolique. (*Fig.* 42).

II°. En mettant dans le Flacon A B, de l'Etain ou du Zinc, exposé à l'action dissolvante de l'un de ces deux Acides : au lieu d'y mettre de la limaille de fer.

III°. En versant sur ce fer ou sur cet étain ou sur ce zinc, des Acides végétaux bien concentrés, ou de l'Alkali volatil fluor, ou de l'Alkali

fixe minéral caustique en liqueur : au lieu d'y verser de l'Acide vitriolique ou de l'Acide marin.

Tous les Acides, à l'exception de l'Acide nitreux, & les divers Alkalis dont nous venons de faire mention, sont plus ou moins propres à produire du *Gas inflammable* : quand on les applique à dissoudre du fer ou de l'étain ou du zinc.

Mais, en dissolvant certaines autres Substances métalliques, ces mêmes Acides & ces mêmes Alkalis, au lieu de produire du Gas inflammable, produisent une espece de *Gas méphytique*.

L'Acide nitreux, en dissolvant du fer, ou de l'étain, ou du zinc, produit du *Gas nitreux*, dont nous parlerons dans le Paragraphe suivant; & non du Gas inflammable, dont il est ici question.

1806. PROBLÊME II. *Extraire d'un morceau de Chêne, par voie de distillation à vaisseaux clos, le Gas inflammable.* (Fig. 39 & 43).

SOLUTION. On peut résoudre ce Problême, ou par le moyen d'un *Canon de fusil*, enveloppé de charbons ardens; ou par le moyen d'une *Cornue de grès*, enfermée dans un fourneau chymique. Comment on l'obtient, par voie de distillation.

I°. En opérant par la premiere Méthode, qui est la plus simple & la plus commode, & dont l'invention est due à l'ingénieux Priestley : on divise & on concasse la substance combustible à distiller, par exemple, le *morceau de Chêne*; & on l'enferme dans la capacité A B du Canon de fusil, dont l'extrémité recourbée B D ira se placer sous l'entonnoir T de la Cuve pneumato-chymique M V Z X, & sous le goulot d'un grand Flacon rempli d'eau D F. Premiere Méthode.

La partie A B de ce Canon de fusil, étant placée convenablement entre des charbons bien ardens, dont on animera l'activité avec un bon soufflet à double ame : la matiere combustible qui s'y trouve renfermée, éprouvera l'impression du feu, sans se brûler ; & il s'en dégagera successivement un *Fluide aériforme*, qui ira remplir le Flacon D F, & qui sera un vrai Gas inflammable.

On obtiendra un *tout semblable Produit* : si, au lieu du bois de chêne, on enfermoit dans la capacité A B du même fusil, des morceaux de saule ou de peuplier ou de charbon de terre ou de fer ou de zinc ou d'étain, ou un mélange de toutes ces diverses substances.

Seconde Méthode.

II°. En opérant par la seconde méthode, qui est foncierement celle de Boyle & de Hales, on enferme dans une petite Cornue de grès A B, les substances que l'on veut soumettre à la distillation à feu nu. On place ensuite cette Cornue dans un bon Fourneau chymique ; & par le moyen d'un Tube recourbé B C D qu'on lui adapte, on l'a fait communiquer avec un grand Bocal cylindrique de verre D F, rempli d'eau, & établi sur une Cuve convenable V D X. (*Fig.* 52).

Le *Fluide aériforme*, qui se dégage des substances enfermées dans la Cornue A B, s'échappe par le Tube de communication B C D, monte dans le Bocal cylindrique de verre D F ; & en fait sortir un *Volume d'eau*, égal à son volume ; & ce volume déterminé de Fluide aériforme, sera du Gas inflammable, si les Substances d'où on le retire, contiennent cette espece de Gas. (1803).

1807. REMARQUE. C'est par le moyen d'un *Appareil pneumato-chymique* assez semblable à ce-

lui

lui que nous venons de présenter en dernier lieu ; que Boyle & Hales firent leurs célebres expériences sur l'*Air fixe*; ou sur l'Air qu'ils extrayoient des différentes especes de Corps, dans lesquels il étoit privé de sa vertu expansive, & réduit à une espece de fixité. (*Fig.* 52 & 8).

Expériences de Boyle & de Hales.

I°. Dans une Cornue AB, convenablement établie dans un bon Fourneau chymique, ils mettoient successivement une quantité connue & déterminée, par exemple, un *Pouce cube*, de telle & telle matiere, c'est-à-dire, tantôt de chêne, tantôt de saule, tantôt de craie, tantôt de sang, tantôt de graisse, tantôt de bled ou d'orge, & ainsi du reste ; & ils en recevoient *le Produit* au travers de l'eau d'un grand Bocal cylindrique de verre DF, dont la capacité exactement connue & exactement divisée & graduée leur annonçoit la quantité précise de ce Produit.

Idée de leur Appareil chymique.

Ce *grand Bocal cylindrique de verre DF*, étoit établi & fixé sur un Trépied percé en D, au milieu d'une très-grande Cuve pleine d'eau ; & pour le remplir d'eau, ils l'inclinoient dans l'eau de la Cuve, avant de l'établir sur son support VDX : ou bien, après l'avoir établi sur ce support, ils en pompoient l'Air par le moyen d'un long Tube recourbé, dont une extrémité s'élevoit jusqu'au fond du Bocal, tandis que l'autre extrémité aboutissoit à une Machine pneumatique ordinaire, qui y produisoit le Vide, & y élevoit l'eau jusqu'en F.

Par le moyen d'une Seringue à canule recourbée, ils y faisoient monter quelquefois au-dessus de l'eau, une petite quantité d'huile d'olives ; qu'ils destinoient à être interposée entre l'eau & les *Produits aériformes* que l'eau auroit pu absorber en trop grande quantité.

Agitées & tourmentées par la chaleur du Fourneau chymique, les parties volatiles de la Substance enfermée dans la Cornue A B, se détachoient des parties fixes, s'échappoient par le Tube BCD, uni & lutté à la Cornue ; & montant dans le Bocal D F, par leur excès de Légéreté spécifique, en expulsoient un volume d'eau, égal à leur volume. (*Fig.* 52).

Résultats de leurs expériences.

II°. Quand la chaleur du Fourneau & de la Cornue AB, cessoit de donner un Produit visible dans le Bocal D F, ils jugeoient que la Distillation étoit achevée ; & ils laissoient tout leur Appareil AB C D F, revenir paisiblement à la température commune de l'Air environnant.

Après quoi, par le Vide F M ou F N ou F O ou F P, qui se trouvoit dans le Cylindre, ils jugeoient qu'un pouce cube de telle matiere, avoit produit tant de *pouces cubes d'Air* : par exemple, qu'un pouce cube de Charbon de terre, avoit produit 360 pouces cubes d'air ; qu'un pouce cube d'une Pierre tirée d'une vessie humaine, avoit produit 688 pouces cubes d'air ; qu'un pouce cube de Pois, avoit produit 396 pouces cubes d'air ; & ainsi du reste.

Erreurs de ces deux célebres Physiciens.

III°. Tous ces *Produits aériformes FM, FP*, qu'ils obtenoient des substances soumises à la distillation, ayant & l'apparence & l'élasticité de l'Air atmosphérique ; ils les prirent tous indistinctement pour de l'*Air commun*, mêlé de quelques vapeurs & de quelques exhalaisons plus ou moins nuisibles.

De-là, leur erreur générale sur la *nature de ces Produits aériformes* : de-là, leur erreur assez fréquente sur la *quantité même de ces Produits*, qui dut souvent excéder assez notablement l'évaluation qu'ils en ont faite.

Par exemple, quand ces Produits aériformes étoient du *Gas inflammable*, que l'eau n'absorbe que difficilement ; leur estimation étoit & devoit être assez exacte, ou fort peu défectueuse.

Mais, quand ces Produits aériformes étoient du *Gas méphytique*, que l'eau absorbe très-aisément & en fort grande quantité ; leur estimation dut toujours être inévitablement au-dessous de la réalité, & pêcher assez considérablement par défaut.

Propriétés caractéristiques du Gas inflammable.

1808. **Observation.** Le Gas dont il est ici question, outre les propriétés qui lui sont communes avec l'Air atmosphérique & avec toutes les especes de Fluides aériformes, renferme un assez grand nombre de propriétés caractéristiques, dont nous allons montrer & développer les principales. Le Gas inflammable.

I°. Le Gas inflammable a une *très-grande Légéreté spécifique* ; & c'est cette propriété particuliere, qui lui a fait jouer un si brillant rôle, pendant ces dernieres années, dans le Mécanisme physique des *Ballons aérostatiques*, dont nous parlerons bientôt. Sa Légereté spécifique.

Selon le résultat des différentes tentatives qui ont été faites dans ces derniers tems, pour évaluer avec toute la précision possible, la Pesanteur & la Légereté spécifique du Gas inflammable : *un pied cube d'Air atmosphérique*, pese environ autant que *sept pieds cubes de Gas inflammable* ; & le rapport de Pesanteur entre celui-là & celui-ci, est à-peu-près le rapport de 7 à 1.

Mais, il est comme impossible d'établir à cet égard, un Rapport général, qui soit toujours &

Rapport de 7 à 1.

par-tout parfaitement exact : par la raison que l'Air atmosphérique & le Gas inflammable sont susceptibles l'un & l'autre d'assez grandes variations, qui feront varier assez notablement, en différens tems & en différens lieux, tantôt en plus & tantôt en moins, le *rapport de Pesanteur de ces deux Fluides*; & en vertu desquelles, le rapport du premier au second, sera quelquefois le rapport de dix à un, & quelquefois le rapport de six à un.

Le rapport de dix à un, & le rapport de six à un, paroissent être à-peu-près les deux termes extrêmes de cette évaluation : le *Rapport de sept à un*, paroît en être le terme moyen.

Sa Qualité méphytique.

II°. Le Gas inflammable est *méphytique au suprême degré*, & plus méphytique, à certains égards, que le Gas méphytique lui-même : c'est-à-dire, qu'il est moins propre encore que ce dernier Gas, à la respiration des Animaux & à la combustion des Corps. (*Fig.* 40).

Dans un grand Bocal A B, rempli de Gas inflammable, plongez une Bougie allumée ou un Charbon embrasé F : la Bougie & le Charbon s'y éteignent sur le champ; & leur extinction s'y opere avec plus d'énergie, que dans le Gas méphytique.

Dans ce même Bocal A B, plongez un petit Animal vivant, par exemple, un moineau ou une souris : il y tombe à l'instant en asphixie; & si on ne l'en retire pas bien vîte, il y périt sans retour, & en moins de tems que dans le Gas méphytique.

Sa Qualité combustible.

III°. Le Gas inflammable, ainsi que les autres Substances combustibles, a besoin, pour brûler, du *concours de l'Air*. Par exemple, (*Fig*, 39) :

Ayez du Gas inflammable, dans une Vessie

ou dans une Seringue ; & faites le passer dans le Canon de fusil A B, rougi au feu : il ne s'y brûlera point ; & vous le recueillerez en entier dans le Flacon D F. Par exemple encore, (*Fig.* 60). Premiere expérience.

Emplissez de Gas inflammable un *Ballon de crystal M C N*, qui soit un peu épais, un peu riche en matiere, & que vous boucherez en N avec un bouchon de liege, percé dans toute sa longueur, d'un petit trou d'environ une demi-ligne de diametre ; & par le moyen d'une forte Loupe, faites tomber sur le milieu & vers le centre de ce Ballon, tout le feu concentré d'un fort Rayon solaire. Seconde expérience.

Le *Gas inflammable* s'y échauffera, s'y dilatera, s'échappera en partie au dehors par le petit trou du bouchon de liege. Mais il ne s'y enflammera point, s'il est pur & sans aucun mélange d'Air atmosphérique : quoique le Feu solaire qui le pénetre, soit capable d'allumer & d'enflammer sur le champ, avec le concours de l'air, dans ce même Ballon, la plupart des matieres combustibles. (*Fig.* 60).

Mais, si vous laissez refroidir ce Ballon, qu'aura assez fortement échauffé le Rayon solaire, il y entrera autant d'Air atmosphérique, qu'il en est sorti de Gas inflammable ; & alors *ce Mélange* se trouvera combustible ; & si on y applique la même Loupe, il s'enflammera subitement, & il chassera au loin le bouchon de liege, avec une forte explosion & une bruyante détonnation. Troisieme expérience un peu dangereuse.

Cette derniere expérience, ou l'inflammation de ce Mélange, a donné naissance au fameux *Pistolet de Volta*, dont nous parlerons bientôt. Mais elle peut devenir très-dangereuse ; en faisant éclater le Ballon de crystal, si on y laissoit entrer une trop grande dose d'Air atmosphérique : ainsi que nous l'observerons bientôt, dans nos recher-

ches ſur le *Minimum* & ſur le *Maximum* de l'inflammabilité de ce Gas. (1809 & 1810).

IV°. Le Gas inflammable eſt *très-difficilement miſcible à l'eau :* il la traverſe & il ſéjourne aſſez long-tems ſur ſa ſurface, ſans perdre une quantité bien ſenſible de ſon volume : en quoi il diffère eſſentiellement du Gas méphytique, qui s'y mêle & s'y abſorbe très-facilement & en très-grande quantité.

Son peu d'Affinité avec l'eau.

Mais, malgré ſon peu d'affinité avec l'eau, le Gas inflammable ſe mêle & ſe combine à la fin avec elle, quand elle agit ſur lui en pleine liberté & en ſuffiſante quantité : ce qui le décompoſe & le rectifie.

En perdant, par ſon agitation dans un aſſez grand volume d'eau, un peu plus de la moitié de ſon volume, il ceſſe d'être inflammable ; & il devient même reſpirable, ſelon le Docteur Prieſtley, quand il s'y trouve réduit par ce moyen, au quart de ſon volume.

COMBUSTIBILITÉ DU GAS INFLAMMABLE.

1809. OBSERVATION I. Le Gas inflammable eſt ſoumis à la Loi générale des *Corps combuſtibles*, qui ne ſauroient brûler ſans le concours de l'Air ; & il eſt lui-même le plus combuſtible & le plus inflammable des Corps connus, dans ſon contact & dans ſon mélange avec le Fluide aérien. Dans ſon contact avec ce Fluide, ſa combuſtion eſt ſucceſſive : dans ſon mélange avec ce même Fluide, ſa combuſtion eſt inſtantanée.

Ce Gas eſt le plus combuſtible des Corps connus.

On vient de voir que le Gas inflammable n'eſt point enflammé par le Feu le plus violent, quand il eſt ſans contact & ſans mélange avec le Fluide aérien. Nous allons obſerver ici ſa combuſtion, & dans ſon contact & dans ſon mélange avec ce même Fluide.

Sa Combuſtion exige le concours de l'Air.

I°. Pour bien saisir les phénomenes que présente le Gas inflammable, quand il brûle par son simple contact avec l'Air, sans être en rien mêlé & combiné avec ce Fluide:

Dans son contact avec l'Air, sa combustion est successive.

Ayez de l'*Air inflammable très-pur*, dans une Bouteille à goulot très-étroit VX; & débouchant cette Bouteille, appliquez à son orifice V, une Bougie allumée. Ce Gas s'enflammera : mais il n'y aura que la petite portion qui se présente à l'ouverture V, qui prenne feu; parce que c'est la seule qui soit réellement en contact avec le Fluide aérien. (*Fig.* 63).

L'inflammation & la combustion de ce même Gas, continueront d'avoir lieu, & toujours sans aucune explosion sensible, dans l'intérieur de la Bouteille : parce qu'à mesure que le Gas inflammable s'y consume, l'Air atmosphérique s'y précipite, & atteint toujours la surface G de la partie qui reste à consumer.

Dans un Vaisseau cylindrique d'un assez grand diametre, & dont l'ouverture seroit égale à celle de ce vaisseau, l'inflammation seroit plus prompte & plus énergique; & l'explosion, plus forte & plus sensible : parce qu'alors le contact de l'Air extérieur sur la surface G du Gas inflammable, seroit proportionnellement plus libre & plus grand, que dans le cas où l'ouverture du Vaisseau est fort petite & fort étroite.

II°. Si le Gas inflammable, au lieu d'être pur, est intimement *combiné avec une quantité convenable d'Air atmosphérique* : son inflammation ne sera point successive & progressive, comme dans la Bouteille & dans le Cylindre dont nous venons de parler, mais instantanée, totale, & foudroyante; telle que nous l'avons annoncée dans l'observation précédente.

Dans son mélange avec l'Air, sa combustion est instantanée & foudroyante.

Quel doit être le rapport de ce mélange.

III°. Il n'est pas aisé de déterminer dans une bien rigoureuse précision, en *quel Rapport* doit être le mélange du Gas inflammable & de l'Air atmosphérique, pour que l'*inflammation de cé Mélange*, soit dans son plus haut degré de force & d'énergie ; à cause des différentes variations dont ces deux Fluides sont susceptibles. (1808).

Rapport de 1 à 2, avec l'Air atmosphérique.

En supposant que le *Gas inflammable* est de bonne qualité, & que l'*Air atmosphérique* est le plus pur que l'on puisse respirer sur la surface de notre Globe : il paroît, d'après les expériences qui ont été faites sur cet objet, & dont nous donnerons une idée générale dans l'Observation suivante, que ce rapport doit être le *Rapport de* 1 *à* 2 ; ou qu'il faut une mesure quelconque de Gas inflammable, sur deux mesures semblables d'Air atmosphérique.

Rapport de 2 à 1, avec l'Air déphlogistiqué.

IV°. Mais si, au lieu de mêler du Gas inflammable avec de l'Air atmosphérique, on mêloit ce Gas avec de l'*Air déphlogistiqué* : le rapport des doses, devroit être le rapport inverse, ou le *Rapport de* 2 *à* 1 : c'est-à-dire, qu'il faudroit deux mesures de Gas inflammable, & une seule mesure semblable d'Air déphlogistiqué ; & dans ce dernier cas, les phénomenes de l'inflammation, seroient incomparablement plus brillans, plus énergiques, plus foudroyans, que dans le cas précédent.

Le Pistolet de Volta.

1809. II°. REMARQUE. Le *Pistolet de Volta*, dont nous avons déjà fait mention, exige ici une explication à part. (*Fig.* 58).

Comment on le construit.

1°. Pour former cet ingénieux Instrument, on aura un *Vase de cuivre A B*, d'une capacité convenable.

Dans la partie supérieure AM, sera formée une

ouverture cylindrique, dans laquelle on introduira & on maſtiquera un petit Tube de verre T V.

Dans ce petit Tube de verre, ſera introduit & maſtiqué un Fil d'archal *a b c*, terminé en boule dans ſes deux extrémités *a* & *c*; & l'extrémité intérieure *c*, ne ſera éloignée que d'environ deux lignes, de la ſurface intérieure S du Vaſe de cuivre.

Par ce moyen, le *Fil d'archal* eſt iſolé; & il pourra ſe charger de Fluide électrique, ſans le communiquer au Vaſe de cuivre A B.

II°. Pour faire uſage de cet Inſtrument, on aura du *Gas inflammable*, dans une Veſſie ou dans une Seringue à longue canule; & tenant le Vaſe de cuivre A B, dans une direction perpendiculaire à l'horiſon, on y injectera de bas en haut, par l'ouverture B une *quantité convenable de Gas inflammable*, qui plus léger prendra le deſſus, & en fera ſortir par deſſous, une égale quantité d'Air atmoſphérique; & on bouchera promptement l'ouverture cylindrique ou conique B, avec un Bouchon de liege: après quoi le Piſtolet eſt chargé & tout prêt à faire ſon exploſion.

Comment on le charge.

La quantité convenable de Gas inflammable, qu'il faut faire entrer dans le Vaſe A B, doit répondre au tiers de ſa capacité. Ainſi, ſi ce Vaſe contient trois chopines, il faut y faire entrer *une chopine de Gas inflammable*, qui en expulſera une chopine d'Air atmoſphérique, & y reſtera unie & combinée avec *deux chopines de ce même Air*, ſelon le rapport que nous venons de marquer dans l'obſervation précédente.

III°. Un *Mélange* d'un tiers de Gas inflammable & de deux tiers d'Air atmoſphérique, eſt très-

Comment il fait son explosion.

propre à subir une inflammation instantanée & totale ; quand il sera en prise à une substance ignée quelconque, qui se trouve dans l'état d'ignition.

Ainsi, appliquez l'extrémité *a* du Fil d'archal, à un conducteur électrisé ou au crochet d'une Bouteille de Leyde suffisamment chargée : l'étincelle électrique partira en *c*, entre le Fil d'archal & la surface intérieure du Vase de cuivre. Le *Mélange des deux Fluides*, prendra feu ; & poussera au loin le Bouchon B, avec une très-grande force, & avec une violente détonnation.

IV°. Si, au lieu d'un Bouchon de liege, on ajuste en B, un Tube assez semblable à celui du Fusil à vent (712) : on aura un vrai Pistolet ou un vrai Fusil à Gas inflammable.

Forme que l'on peut lui donner.

On conçoit aisément qu'il est très-possible & très-facile de donner au Pistolet de Volta, une figure différente de celle que représente la gravure, en y conservant le même Mécanisme intérieur T V S, qui en fait la partie essentielle. Un *Cylindre creux de cuivre A M N B*, d'environ un pied de longueur & de trois ou quatre pouces de largeur : tel en est à-peu-près aujourdhui & le fonds & la forme. Le point essentiel, c'est que le Fil de fer *a b c*, y soit convenablement établi ; & que le Vaisseau de cuivre, ait assez de force pour résister à l'explosion foudroyante qui doit s'opérer dans son sein.

1810. OBSERVATION II. Le même Appareil électrique A S B peut servir absolument pour faire trouver le *Minimum* & le *Maximum* de Combustibilité, dans le mélange du Gas inflammable avec l'Air atmosphérique & avec l'Air déphlogistiqué. (*Fig*. 58).

I°. Ayant placé le Ballon de cuivre A S B, plein

d'eau, ſur l'Entonnoir d'une Cuve pneumato-chymique ; introduiſez y *ſix petites meſures déterminées* de Gas inflammable, ſans y introduire aucune meſure d'Air atmoſphérique ; & par le moyen d'une Bouteille de Leyde bien chargée & qui formera le cercle électrique en T avec le fil de fer, tirez l'étincelle : il n'y aura aucune inflammation dans le Gas du Ballon.

Combuſtibilité du Gas inflammable & de l'Air atmoſphérique.

Introduiſez dans ce même Ballon, *une meſure d'Air atmoſphérique*, préciſément égale à l'une des ſix meſures de Gas inflammable qui y exiſtent déjà ; & tirez l'étincelle électrique. Si l'Air & le Gas ne ſont pas bien purs l'un & l'autre, il n'y aura encore point d'inflammation ; & s'ils ſont l'un & l'autre dans un aſſez grand degré de pureté, il y aura une inflammation & une exploſion, mais très-foibles.

De ſorte que dans un mélange de ces deux Fluides, le *Minimum de combuſtibilité* a lieu ; quand la portion d'Air atmoſphérique eſt à la portion de Gas inflammable, environ dans le rapport de 1 à 6, ou de 1 à 5.

Son Minimum.

L'inflammation & l'exploſion y auroient été progreſſivement plus fortes & plus énergiques : ſi au lieu d'une meſure unique d'Air atmoſphérique, vous y en euſſiez introduit tout-à-coup ou deux ou trois ou quatre, & ainſi de ſuite juſqu'à onze ou douze. Dans un mélange de onze ou douze parties d'Air atmoſphérique avec ſix parties de Gas inflammable, l'inflammabilité de ces deux Fluides, eſt dans ſon *Maximum*, ou dans ſon plus haut degré de force & d'énergie ; & elle va enſuite en rétrogradant & en décroiſſant, à meſure que le rapport de l'Air atmoſphérique au Gas inflammable, devient plus grand que le rapport de 12 à 6 ou de 2 à 1.

Son Maximum.

Son autre Minimum.

De sorte que l'inflammation deviendra progressivement plus foible, quand il y aura quinze ou vingt ou trente ou cinquante mesures d'Air atmosphérique, contre six mesures de Gas inflammable ; & qu'elle arrivera à son *Minimum* ou à son dernier terme, quand il y aura environ soixante mesures du premier Fluide, contre six mesures du second ; ou quand le rapport du Gas inflammable à l'Air atmosphérique, sera le rapport de 6 à 60, ou le rapport de 1 à 10 : ainsi qu'on le voit dans la double Echelle ici figurée, qui représente & le Maximum & le double Minimum de l'inflammabilité de ces deux Fluides ensemble mêlés.

Minimum.	
1	10
Gas inflam-	Air atmos-
1	2
Maxi-	mum.
mable.	phérique.
6	1
Minimum.	

Combustibilité du Gas inflammable & de l'Air déphlogistiqué.

II°. On conçoit aisément comment on pourra chercher & trouver, par le moyen du même Appareil électrique, le Minimum & le Maximum de combustibilité, dans le mélange du Gas inflammable avec l'Air déphlogistiqué.

Son Maximum.

Dans ce Mélange, le *Maximum* a lieu, quand le rapport du Gas inflammable à l'Air déphlogistiqué, est l'*inverse du précédent*, ou le rapport de 2 à 1 : c'est-à-dire, quand il y aura dans le Ballon de cuivre ASB, la moitié moins d'Air déphlogistiqué que de Gas inflammable.

Nous laissons aux Amateurs, le soin & le plaisir de chercher & de déterminer par eux-mêmes, le *double Minimum* de l'Echelle ascendante & descendante, dans le mélange de ces deux Fluides ; c'est-à-dire, du Gas inflammable & de l'Air déphlogistiqué, dont le Maximum est le rapport de 2 à 1.

1810. II°. REMARQUE. Les *Phénomenes d'inflammabilité*, dans le mélange du Gas inflammable avec l'Air atmosphérique & avec l'Air déphlogistiqué, deviendront incomparablement plus instructifs & plus intéressans : si on les fait naître, avec les précautions convenables, dans des Vaisseaux cylindriques de crystal suffisamment épais & solides, qui donneront la facilité de voir ce qui se passe dans leur intérieur. Pour cela, (*Fig.* 49) :

Ces Phénomenes, dans des Flacons de crystal.

Au Flacon assez fort de Crystal A B, muni de son robinet percé en A, adaptez convenablement en B, un Appareil électrique assez semblable à celui que nous venons de représenter ; & entourez ce Flacon dans toute sa hauteur A B, d'un certain nombre de petites colonnes de cuivre, paralleles entre elles, qui soient assez écartées les unes des autres, pour laisser voir ce qui se passe dans sa capacité ; & assez près les unes des autres, pour l'empêcher de voler au loin en éclats dangéreux, s'il venoit à se fendre & à se rompre, sous l'effort explosif de quelque inflammation trop forte, qu'une inattention ou une méprise pourroit absolument y occasionner.

I°. Les choses étant ainsi préparées, & le Flacon AB étant placé plein d'eau sur l'entonnoir d'une Cuve pneumato-chymique ; introduisez-y *une mesure déterminée de Gas inflammable*, mais fort petite, par exemple, une mesure à-peu-près égale à un pouce cube, en supposant que ce Flacon n'a qu'environ un pouce de diametre ; & tirez l'étincelle électrique en B, au sein de ce Gas : il n'y aura point d'inflammation.

Dans ce même Flacon où existe une mesure déterminée de Gas inflammable, introduisez une petite quantité d'Air déphlogistiqué, qui soit à-peu-près *un Vingt-quatrieme* de la mesure de

Défaut d'inflammation.

Gas inflammable ; & tirez l'étincelle électrique en B, au sein de ces deux Fluides ensemble mêlés : il n'y aura encore point d'inflammation, du moins communément.

Le Minimum & le Maximum de l'inflammation.

En ajoutant progressivement un second & ensuite un troisieme *Vingt-quatrieme* d'Air déphlogistiqué, & en tirant successivement l'étincelle électrique en B au sein des deux Fluides ainsi mélangés ; vous trouverez d'abord le *Minimum* d'inflammabilité : vous en trouverez ensuite le *Maximum*, quand la dose d'Air déphlogistiqué sera la moitié de celle du Gas inflammable ; & à mesure que la dose d'Air déphlogistiqué deviendra proportionnellement plus grande, l'inflammation des deux Fluides deviendra proportionnellement plus foible & moins brillante.

Diversité de la Flamme.

Dans ces diverses Expériences, la flamme que donne le Minimum, est terne & bleuâtre : celle que donne le Maximum, est très-blanche & très-éblouissante : dans les degrés intermédiaires, la flamme va en s'éclaircissant & en se fortifiant de plus en plus depuis le Minimum jusqu'au Maximum : ce qui rapproche cette espece de combustion & d'inflammation, de celle des autres Substances combustibles, dont la flamme présente tant de variétés en genre de densité & de couleur, selon la diversité de leur nature.

II°. Une chose bien digne d'attention, dans ces phénomenes d'inflammation ; c'est :

Gas inflammable & Air déphlogistiqué.

En premier lieu, que si on met dans le Flacon AB, un pouce cube, par exemple, de Gas inflammable, & un demi pouce cube d'Air déphlogistiqué, qui donne le Maximum de l'inflammabilité ; & que l'on tire l'étincelle électrique en B, dans ce mélange : ces deux Fluides *m* B *n* s'enflammeront & s'évanouiront en entier,

ſans laiſſer aucun Réſidu en B ; & que ſi l'on ouvre le Robinet A, après leur combuſtion & leur abſorption, l'eau de la Cuve s'élevera dans le Flacon A B, & le remplira en entier :

En ſecond lieu, que ſi on met dans le même Flacon A B, un demi-pouce cube de Gas inflammable & un pouce cube d'Air atmoſphérique, qui donnent auſſi le Maximum de l'inflammabilité ; & que l'on tire l'étincelle électrique en B dans ce mélange : ces deux Fluides *m* B *n* s'enflammeront, mais beaucoup moins énergiquement que dans le cas précédent ; & qu'après leur inflammation, il y aura en B, *un Réſidu* qui ne ſera plus combuſtible, & dont le volume ſera égal environ aux trois quarts de l'Air atmoſphérique qui a été mis dans le Flacon :

Gas inflammable & Air atmoſphérique.

En troiſieme lieu, que ſi l'on met dans le Flacon A B, un pouce cube de Gas inflammable & un pouce cube d'Air déphlogiſtiqué, & que l'on tire l'étincelle électrique en B dans ce mélange : ces deux Fluides s'enflammeront, mais en laiſſant *un Réſidu* très-combuſtible, dont le volume ſera égal à un demi-pouce cube ; & qui s'évanouira en entier dans une nouvelle inflammation, étant mêlé avec un nouveau pouce cube de Gas inflammable. Ce Réſidu eſt de l'Air déphlogiſtiqué, qui a échappé à la combuſtion précédente, faute d'une ſuffiſante quantité de Gas inflammable.

Différence des deux inflammations.

Un pouce cube de Gas inflammable, qui ſuffit à l'inflammation de deux pouces cubes d'Air atmoſphérique, ne ſuffit qu'à l'inflammation d'un demi-pouce cube d'Air déphlogiſtiqué : par la raiſon que l'Air atmoſphérique n'a qu'environ un quart de ſubſtance combuſtible ; & que deux pouces cubes d'Air atmoſphérique ne renferment que

Raiſons de cette différence.

deux quart de pouce, ou qu'un demi-pouce, de substance combustible, telle que celle d'un demi-pouce cube d'Air déphlogistiqué.

NATURE DU GAS INFLAMMABLE.

La théorie des Gas, n'offre encore que des Apperçus.

1811. OBSERVATION. La *théorie des Gas*, vient en quelque sorte de naître; & il faudra peut-être des siecles entiers, pour bien saisir & pour bien dévoiler la nature spécifique, les vrais constitutifs caractéristiques, de ces divers Fluides. Dans l'état présent des choses, la Physique & la Chymie ne peuvent guere présenter sur cet objet, que des *Apperçus plus ou moins satisfaisans*; que confirmeront ou que détruiront les observations des tems postérieurs.

Le Gas méphytique.

I°. Nous avons remarqué précédemment, que le Gas méphytique paroît n'être guere autre chose, que l'*Acide crayeux volatilisé*, & uni à une portion d'Air atmosphérique qu'il vicie. (1790).

Le Gas inflammable.

Il paroît de même, que le Gas inflammable est, pour le fonds des choses, le *Phlogistique volatilisé*, & uni à une portion semblable d'Air atmosphérique.

Formation & rectification de ces Gas.

II°. Nous avons vu précédemment que la Nature forme sans cesse du *Gas méphytique*, par le moyen de la fermentation spiritueuse, & de l'effervescence de certaines substances susceptibles de la Calcination pierreuse; & qu'elle décompose & rectifie sans cesse ce même Gas, par le moyen du mouvement des Eaux & de la végétation des Plantes. (1785 & 1800).

Il paroît de même, que la Nature forme sans cesse du *Gas inflammable*, par le moyen de la dissolution d'une foule de Substances métalliques, & de la fermentation putride de différentes Substances animales & végétales, qui abondent

dent en Phlogistique ; & qu'elle décompose & rectifie aussi sans cesse ce même Gas, par le moyen de la Végétation, du mouvement des Eaux, & de certaines Inflammations instantanées.

PHÉNOMENES DÉPENDANS DU GAS INFLAMMABLE.

1812. OBSERVATION. De tout ce que nous venons d'observer, au sujet du *Gas inflammable*, il résulte que ce Gas doit se former naturellement & très-fréquemment sur la surface & dans l'intérieur de notre Globe ; & que toutes les Substances terreuses & pierreuses qui renferment du Fer, de l'Etain, du Zinc, du Charbon de terre, & d'autres matieres combustibles, dans un *état de Décomposition*, doivent produire des *Exalaisons gazeuses*, plus ou moins abondantes ; qui en se mêlant avec l'Air atmosphérique, deviennent très-propres à s'enflammer à l'approche de la moindre Substance embrasée, & quelquefois par la simple action de l'Électricité naturelle.

Origine de ce Gas.

De-là, l'explication d'une infinité de Phénomenes connus de tout tems ; mais dont la cause physique, avant les modernes Découvertes, étoit à tous égards, un vrai mystere de la Nature. Par exemple,

Phénomenes dont il est la cause physique.

I°. Delà, l'explication de ces *Inflammations subites*, qui surviennent assez fréquemment ; quand on ouvre des Cavités ou que l'on remue des Terreins d'où ces Exalaisons accumulées s'échappent avec impétuosité, & se mêlent avec l'Air atmosphérique.

Exhalaisons qui s'enflamment.

Une simple *Bougie allumée* met en feu toutes ces Exalaisons gazeuses ; & leur inflammation est ou instantanée ou successive : selon qu'elles se trouvent mêlées & combinées avec le Fluide

aérien, ou simplement en contact avec ce même Fluide. (1809).

Terreins d'où s'exhalent des Feux spontanés.

La plupart des terres humides, où pourrissent des substances animales & végétales; la plupart des eaux croupissantes, qui se trouvent couvertes d'un limon léger & visqueux, abondent en cette espece de Gas; & il suffit souvent d'y faire quelques trous avec un bâton; & de présenter à ces différens trous une Bougie allumée, pour s'y donner le spectacle des Inflammations subites dont nous venons de faire mention.

II°. De-là, l'explication de ce qui concerne certains *Terreins brûlans*, (tels qu'il s'en trouve assez fréquemment en Italie, tels qu'il s'en trouve en Dauphiné, au voisinage de la *Fontaine ardente*, à environ quatre lieues de Grenoble), d'où il s'éleve de tems en tems, des Feux plus ou moins durables : à raison de la plus ou moins grande quantité d'exalaisons gazeuses & inflammables qui s'en échappent; & qui paroissent ne devoir assez souvent leur inflammation, qu'à quelque explosion spontanée de l'Electricité naturelle, ou à quelque embrasement spontané de quelques matieres pyriteuses. (1558 & 1893).

III°. De-là, l'explication de ces *Flammes surprenantes*, que l'on voit errer quelquefois sur la surface de certains Lacs, de certaines Rivieres; & qui y sont produites par les mêmes Causes physiques dont nous venons de parler, à l'occasion des Terreins brûlans.

Flammes errantes sur certaines Eaux.

IV°. De-là, l'explication de ces *dangéreux Phénomenes* qui ont lieu assez fréquemment dans les Mines de fer, d'étain, de zinc, de charbon de terre. Du Sein de ces Mines, s'exhalent sans cesse des *Vapeurs inflammables*, qui s'élevent & s'accumulent vers les voûtes; & qui souvent, quand

Détonnations foudroyantes dans les Voûtes souterraines.

elles n'ont pas une libre iſſue au dehors, y prennent feu avec une horrible exploſion, avec une foudroyante détonnation, à l'approche des lumieres qu'y portent les Mineurs. (1809 & 1810).

V°. De-là enfin, l'explication du brillant phénomene des *Bulles à Gas inflammable*, que l'on fait à l'inſtar de celles que l'on voit faire aux Enfans avec l'Air commun.

Bulles de ſavon à Gas inflammable.

Ayez une aſſez grande Veſſie, dans laquelle vous introduirez environ un tiers d'Air atmoſphérique & deux tiers de Gas inflammable; & à l'extrémité de laquelle vous adapterez une petite Canule convenable.

Plongez l'extrémité de cette Canule, dans une *eau de Savon*, convenablement préparée : elle entraînera avec elle, quand vous l'en retirerez, une *Goûte de cette eau Savonneuſe*. Preſſez modérément la Veſſie : la Goûte d'eau ſavonneuſe s'enflera, deviendra une grande Bulle remplie de Gas inflammable; & par ſa légéreté ſpécifique, ſe détachera de la Canule & flottera dans l'Air de l'appartement.

Preſentez à cette *Bulle ainſi flottante*, une Bougie allumée : le mélange de Gas inflammable & d'Air atmoſpérique qu'elle contient, s'enflammera en un inſtant, avec une bruyante détonnation; & la Bulle ſavonneuſe s'évanouira. (1809).

Si huit ou dix ſemblables Bulles ſont formées à la fois, & placées les unes aſſez près des autres, ou dans l'Air, ou ſur une aſſez grande Cuve d'eau : l'inflammation de l'une, entraînera celle de toutes les autres; & le ſpectacle en ſera très-brillant.

LES BALLONS AÉROSTATIQUES.

1813. OBSERVATION. Parmi les modernes

Vraie idée de ces Ballons.

Découvertes, aucune n'a eu autant d'éclat & de célébrité, n'a excité autant d'admiration & d'applaudissement, que celle des *Ballons aérostatiques*; qui a fait de l'Atmosphere terrestre, un Océan navigable aux Humains; qui semble mettre l'ancienne fable d'Icare, au rang des Faits historiques; & dont la gloire appartient toute entiere à la France & à notre à siecle.

Vagues idées que peuvent en avoir eu les siecles antérieurs.

I°. On a su de tout tems, qu'en vertu des Loix de l'Hydrostatique, un *Corps solide*, qui se trouve plongé dans un Liquide ou dans un Fluide, doit monter & s'élever progressivement dans ce Liquide ou dans ce Fluide : si la *Pesanteur spécifique du Solide*, est moindre que celle du Liquide ou du Fluide qui l'environne & qui l'enveloppe.

On a su par-là même de tout tems, que si on avoit un *Corps solide d'un volume égal à une toise cube*, par exemple, qui pesât moins qu'une toise cube d'Air atmosphérique: ce Corps solide, livré & abandonné à lui-même au sein de l'Atmosphere qui nous environne, loin de descendre vers le centre de la Terre, monteroit & s'éleveroit réellement vers le Zenith; & ne cesseroit de monter & de s'élever progressivement dans la Région aérienne, que lorsqu'il seroit parvenu à une hauteur où le Fluide environnant seroit précisément de *même Pesanteur spécifique* que lui.

Brillante Découverte de ces dernieres années.

II°. Mais il étoit réservé à ces dernieres années, de *trouver des Corps solides dont la Pesanteur spécifique fût moindre que celle de l'Air qui nous environne*; & c'est à deux Freres célebres, à deux illustres Négocians du Vivarais, aux deux Messieurs de Montgolfier, qu'est dûe cette brillante Découverte.

Ayant fait un *fort grand Sac de taffetas*, vers la fin de l'année 1782, ils firent passer dans la capacité de ce Sac, la *Vapeur ignée* de quelques Substances végétales & animales, qu'ils brûloient au-dessous de son ouverture ; & ils eurent la satisfaction de voir & de sentir que ce Sac, empli de cette Vapeur ignée, tendoit à s'échapper de leurs mains, & à s'élever impétueusement vers le plafond de leur Laboratoire ; & qu'il avoit acquis par conséquent, une *Légereté spécifique*, supérieure à celle de l'Air environnant.

Ayant fait aussi, dit-on, d'assez grands Ballons de taffetas gommé, ils les emplirent de Gas inflammable ; & ils les virent flotter & se tenir suspendus dans l'Air, pendant quelque tems, dans l'intérieur de leur Laboratoire. Mais ils ne donnerent aucune suite à cette importante Expérience, qui devoit immortaliser le célebre Physicien de la Place des Victoires.

LES MONTGOLFIERES.

1814. EXPLICATION. La Découverte de Messieurs de Montgolfier, en 1782 : telle a été la primitive origine de tous les Ballons aérostatiques ; & plus spécialement de ceux qui ont été connus jusqu'à présent sous le nom de *Montgolfieres*, & qui ne s'élevoient & ne se soutenoient dans la région de l'Air, que par le moyen de la *Vapeur du feu*, qu'il falloit continuellement introduire dans leur capacité, en plus ou moins grande abondance, par leur ouverture inférieure : afin de leur donner tantôt plus & tantôt moins de *Légéreté spécifique* ; selon que l'on vouloit ou les faire monter ou les faire descendre dans le Fluide aérien. (*Fig.* 53).

Primitive Origine de tous les Ballons aérostatiques.

Vapeur du feu.

I°. C'est par ce Mécanisme physique ; ou par

Ballon d'Annonay.

le moyen de la Vapeur du feu, que l'on vit pour la premiere fois, le 5 Juin 1783, un *Ballon de cent dix pieds de circonférence*, fait d'une grosse toile sur laquelle on avoit collé du gros papier, & pesant environ cinq cens livres, s'élever majestueusement dans les Airs, à Annonay, en présence des Etats particuliers du Vivarais, & d'un Peuple immense que cette Expérience annoncée y avoit attiré de tous les Lieux voisins.

Ballon de la Meute, & premier voyage aérien.

II°. C'est par ce même Mécanisme physique, ou par le moyen de la Vapeur du feu, que s'effectua à Paris, le 21 Novembre 1783, au milieu des allarmes & des applaudissemens de deux ou trois cens mille Spectateurs, le *premier Voyage aérien*, où se soit signalée l'audace des téméraires Humains. (*Fig.* 54).

Sous un Ballon sphéroïdal MBN, de soixante-dix pieds de hauteur & de quarante-six pieds de diametre, qui pesoit environ seize cens livres, & auquel étoit suspendue une brillante Galerie d'osier DRP, destinée à porter & les Voyageurs & un grand Réchaud plein de feu & les matieres à brûler pendant tout le cours du Voyage : deux intrépides Aéronautes, Messieurs *Pilatre de Rosier* & le *Marquis d'Arlandes*, bravant à la fois les quatre Elémens, & en particulier l'Elément du feu, toujours infiniment à craindre dans cette très-dangereuse & très-infructueuse Machine, partirent du Jardin de la Meute ; s'éleverent successivement à une hauteur d'environ trois mille pieds ; voguerent au loin au hasard, sous l'impulsion du vent, & dans la région des nues ; & après un trajet d'environ cinq mille toises, allerent descendre assez heureusement vers l'extrémité opposée de Paris, auprès de la Manufacture royale des Gobelins.

LES BALLONS A GAS INFLAMMABLE.

1815. EXPLICATION I. Le nouveau genre de Navigation, en étoit au point où nous venons de le montrer ; & il étoit déjà pour toute l'Europe, un grand ſujet d'admiration & d'étonnement : lorſqu'un Phyſicien célebre lui fit faire un pas en avant, & le porta tout-à-coup, au plus haut point de perfection, où il ſoit arrivé juſqu'à préſent. Ce Phyſicien eſt M. Charles, ſi connu par ſes brillantes & profondes Leçons de Phyſique. (1524). La Découverte des Ballons, perfectionnée.

D'après une étude approfondie des principales propriétés du *Gas inflammable*, il vit dans la prodigieuſe Légereté & dans l'Elaſticité permanante de ce Gas, une *Cauſe phyſique*, fixe & ſûre, par le moyen de laquelle on pourroit aller s'établir, ſans embarras & ſans danger, à de très-grandes hauteurs dans la Région aérienne ; & y faire librement & à loiſir, dans un tems favorable, les plus intéreſſantes Obſervations météorologiques. (*). Gas inflammable.

(*) NOTE. Il ſeroit difficile peut-être de décider à qui appartient la *premiere Idée* d'employer le Gas inflammable, pour enlever des Ballons. On l'attribue à M. Tibere Cavallo ; qui, dit-on, n'en obtint pas à Londres, le ſuccès qu'il en attendoit, ayant fait uſage de Ballons trop petits. On l'attribue aux Meſſieurs de Montgolfier ; qui, dit-on, avoient employé ce moyen avec ſuccès à Annonay, quoiqu'ils n'aient donné aucune lumiere à cet égard, dans leur premier voyage à Paris. On l'attribue à une Société momentanée de Phyſiciens & de Savans de Paris ; qui la communiquerent, dit-on, à Meſſieurs Charles & Robert, au tems où ſe fit la Souſcription pour le Ballon du Champ de Mars.

En mettant ici ſous les yeux du Public, les merveilleux phenomenes qu'a fait naître cette ingénieuſe idée, ſous l'induſtrie de Meſſieurs Charles & Robert, nous nous abſtiendrons d'examiner & de décider à qui en appartient la gloire primitive ; & nous laiſſons en plein à chacun tous ſes droits en ce genre, ſans prétendre aucunement les ôter ou les attribuer mal-à-propos à qui que ce ſoit.

Ballon du Champ de Mars.

Dans cette vue, aidé & secondé par deux Artistes habiles, les deux Messieurs Robert Freres, il fit partir du Champ de Mars, devant l'Ecole Royale Militaire, un *Ballon sphérique ABD*, plein de Gas inflammable, d'environ douze pieds de diametre : non pour répéter l'expérience d'Annonay, mais pour faire une expérience vraiment neuve, & pour préluder à celle qui devoit éterniser sa gloire aux Thuileries. (*Fig.* 55).

Ce *Ballon du Champ de Mars*, étoit composé de différentes bandes d'un Taffetas très-fin & très-serré, cousues les unes aux autres avec le plus grand soin, & intimement imbues & pénétrées d'une préparation de *Gomme élastique*, destinée à en rendre le tissu suffisamment imperméable au Gas inflammable. Rempli de ce Gas, & abandonné à lui-même, au Champ de Mars, le 27 Août 1783, en présence d'une très-nombreuse & très-brillante Assemblée, ce Ballon se trouva incomparablement plus léger que le volume d'Air qu'il déplaçoit ; & par son excédent de *Légereté spécifique*, il fut emporté en deux minutes, avec la rapidité d'une fleche ou d'une fusée, à environ trois mille pieds de hauteur, dans la région des Nues, où on le perdit de vue.

Le *Ressort constant* du Gas inflammable, ne se trouvant plus suffisamment contrebalancé, à cette hauteur, par le *Ressort plus foible* de l'Air environnant, y fit crever le Ballon ; qui alla tomber auprès du Bourg de Gonesse, après son explosion : ayant parcouru, sous l'impulsion du vent, en trois quarts d'heure de tems, un espace horisontal d'environ cinq lieues.

1816. EXPLICATION II. Après l'expérience du Champ de Mars, qui paroissoit n'être destinée

qu'à un vain amusement, on vit Messieurs Charles & Robert se préparer sérieusement à aller voyager eux-mêmes, par le moyen d'un *grand Ballon sphérique ABDCR*, de vingt-six pieds de diametre, dans la région des Nues. Mais, que de précautions à prendre, & que d'obstacles à vaincre, pour exécuter ce hardi projet! (*Fig.* 56). Idée du Ballon des Thuileries.

I°. Il falloit d'abord chercher à vaincre une difficulté qui auroit pu être regardée comme insurmontable; celle de trouver l'art & le moyen d'attacher & de suspendre au Ballon vecteur ABD, sans s'exposer à le déchirer & à l'endommager, une *Nacelle convenable CR*, en forme de Char; qui pût porter comme en triomphe, les Voyageurs & tout ce que devoit exiger & entraîner leur Voyage aérien. Difficultés vaincues.

L'ingénieuse idée d'un *Filet à réseau*, qui embrasseroit & presseroit par-tout uniformément l'hémisphere supérieur du Ballon, remplit parfaitement cet objet.

II°. Il falloit ensuite chercher à parer efficacement au funeste inconvénient qui avoit fait crever le Ballon du Champ de Mars; & par-là même, chercher à se mettre en état d'affoiblir à volonté, le *Ressort du Gas inflammable*, contenu dans le Ballon vecteur: à mesure que ce Ballon s'éleveroit à une hauteur considérable, dans la région de l'Air.

L'ingénieuse idée d'une *Soupape adaptée en A au Ballon*, par le moyen de laquelle on laisseroit échapper à volonté, une portion déterminée du Gas inflammable, en ouvrant cette Soupape à l'aide d'une Ficelle AFB, fit cesser tout inconvénient & tout danger à cet égard.

III°. Il falloit encore imaginer un expédient propre à compenser la perte insensible, mais

réelle & continue, du Gas inflammable, à travers les pores du Ballon vecteur ; & à soutenir ce Ballon à une hauteur convenable, malgré cette perte permanante & inévitable.

L'ingénieuse idée de *différents petits ballots de Lest*, dont on déchargeroit à volonté la Nacelle CR, à mesure que l'on voudroit s'élever ou se soutenir à une plus grande hauteur, répondit encore parfaitement à l'objet que l'on avoit en vue.

Brillant succès de ce Ballon.

IV°. Tout ayant été ainsi prévu, combiné, & exécuté, avec une profonde intelligence & avec une industrie merveilleuse ; on vit à Paris, le premier Décembre 1783, deux nouveaux Aéronautes, *Messieurs Charles & Robert-Jeune*, partir du Jardin des Thuileries, dans leur Char brillant CR, avec une parfaite tranquillité d'ame ; s'élever majestueusement, sans aucun danger & sans aucun embarras, au bruit des applaudissemens paisibles de trois ou quatre cens mille Ames, dans la région de l'Air, à la hauteur à-peu-près qu'ils avoient déterminée & annoncée ; & aller descendre tranquillement & à volonté, dans la Plaine de Nesle, à neuf lieues de Paris ; au milieu d'une brillante Assemblée de spectateurs & d'admirateurs, qui sur des Coursiers rapides, avoient suivi leur marche & volé en quelque sorte à leur suite. (*Fig.* 56).

Double Voyage aérien.

V°. Après quelques momens de repos, le principal Auteur de cette belle Expérience, remonte seul dans le Char CR, & entreprend un *nouveau Voyage aérien.*

Le Ballon ABD, qui acquéroit une *Légèreté spécifique* d'environ cent trente livres, en se trouvant ainsi déchargé du poids de l'un des deux Aéronautes, s'éleve rapidement à une hauteur im-

mense, où l'illustre Physicien eut tout le tems & toute la liberté d'observer les différentes variations du Barometre & du Thermometre : jusqu'au moment où l'approche de la nuit, l'invita à reprendre terre, en faisant usage de la *Soupape* destinée à diminuer le volume du Ballon, & à opérer la descente plus ou moins prompte : ce qui fut encore exécuté avec le plus grand succès, sous les yeux d'une grande partie des mêmes Spectateurs qui avoient assisté à la premiere Descente.

1817. REMARQUE. C'est par le moyen d'un *Ballon sphérique tout semblable* à celui dont il est ici question, que Messieurs Blanchard & Jeffieres, l'un François & l'autre Anglois, passerent d'Angleterre en France, le 7 Janvier 1785 : étonnant par leur hardiesse, les deux Nations qui les virent ainsi franchir l'Océan, par une route auparavant inconnue aux Humains. (*Fig.* 56).

Autres Ballons à Gas inflammable.

C'est par le moyen d'un *Ballon un peu différent dans sa figure*, mais en tout semblable dans son Mécanisme physique, que les deux Messieurs Robert & leur beau-frere M. Colin-Hullin, passerent du Jardin des Thuileries en Flandre, le 19 Septembre 1784 : ayant fait un trajet d'environ cinquante lieues, en six heures de tems.

L'ASCENSION DES BALLONS AÉROSTATIQUES.

1818. OBSERVATION. Un *Ballon aérostatique* monte & s'éleve dans l'Air, par un Mécanisme physique tout semblable à celui qui détermine un *Globe de liege*, à monter & à s'élever du fond d'un Lac ou d'une Riviere, vers la surface de l'eau : l'explication de ce dernier phénomene, devient celle du premier. (*Fig.* 57).

Explication de ce Phénomene.

Pour bien saisir cette explication, il faut concevoir le *Ballon aérostatique B*, comme faisant partie de la *Colonne aérienne BZ*, dans laquelle il se trouve plongé; comme rendant cette colonne aérienne, plus foible & plus légere que les colonnes adjacentes; & comme enveloppé de toute part, d'une infinité de Molécules aériennes, dont chacune est spécifiquement plus pesante, qu'une portion correspondante du Ballon pris dans tout son ensemble. D'après cette idée si simple & si naturelle des choses, l'*ascension du Ballon*, devient sensible à la fois & à l'œil & à l'imagination & à l'esprit.

I°. La *Colonne aérienne* sur laquelle repose le Ballon aérostatique B, & dont il fait partie, devient plus légere ou moins pesante que les colonnes adjacentes.

Comment s'éleve un Ballon.

Ces *Colonnes adjacentes* doivent donc forcer la Colonne dans laquelle se trouve le Ballon, à s'élever; & à élever avec elles, le Ballon qui en fait partie.

Les Molécules aériennes *nn*, *rr*, tendent par leur gravité à se rapprocher entre elles; & elles tendent ainsi à se rapprocher, avec plus de force que les élémens correspondans du Ballon plus léger, ne tendent à les écarter.

De même, les Molécules aériennes *aa*, *cc*, par leur gravité, tendent avec plus de force à s'écarter; que le Ballon plus léger ne tend à leur faire un Vide où elles puissent se porter & se rapprocher.

Donc ces Molécules aériennes *aa*, *cc*, *nn*, *rr*, font plus d'effort pour élever le Ballon; que le Ballon spécifiquement plus léger n'en fait pour descendre & pour les élever.

Donc ce Ballon doit céder à la force supérieure

es Molécules aériennes qui l'enveloppent de oute part; & qui tendant toutes à descendre avec lus de force que lui, le forcent par-là même à nonter : à-peu-près comme un poids de seize onces sur l'un des bassins d'une Balance, force le poids opposé de quatorze ou quinze onces, à monter, & à s'élever sur le bassin opposé. (*Fig.* 57).

II°. On conçoit aisément par la même théorie, comment ce même *Ballon aérostatique B* descendra, au lieu de monter : quand il se trouvera *spécifiquement plus pesant* qu'un égal volume de Fluide aérien. Alors les Molécules aériennes plus légeres *rr*, *nn*, tendront plus foiblement à se rapprocher; que les portions correspondantes du Ballon plus pesant, ne tendent à les écarter; & le Ballon, par sa gravité supérieure, effectuera sa descente.

Comment descend ce même Ballon.

1819. REMARQUE I. Il est facile, d'après les Principes & d'après les Regles géométriques, d'évaluer à très-peu-près, la *Légéreté spécifique* d'un Ballon à Gas inflammable, par exemple, du *Ballon sphérique du Champ de Mars*, que nous supposerons de douze pieds de Diametre. (*Fig.* 55).

Légéreté spécifique d'un Ballon à Gas inflammable.

I°. La *surface de ce Ballon*, sera égale à la surface latérale d'un Cylindre de douze pieds de hauteur & d'environ trente-sept pieds & demi de circonférence : ce qui fait une surface de 450 pieds quarrés. (*Math.* 480 & 570).

Sa Surface.

II°. La *solidité de ce Ballon*, sera le produit de sa surface, par le tiers de son rayon; ou le produit de 450 par 2 : ce qui fait 900 pieds cubes. (*Math.* 605 & 608).

Sa Solidité.

III°. Le *Volume de ce Ballon*, déplace donc 900 pieds cubes d'Air atmosphérique, qui pesent chacun assez exactement une once & deux cinquie-

Volume d'Air qu'il déplace.

mes d'une once; & dont la somme pese par conséquent 900+360 onces, qui font 1260 onces, ou environ 79 livres poids de marc : comme on peut le voir dans la Table des Pesanteurs relatives, sous le Numéro 644 de notre Cours complet de Physique.

Poids de son Gas.

IV°. Le *Gas inflammable* qui emplit le Ballon, est environ sept fois plus léger que l'Air atmosphérique (1808) : il ne pesera donc que la septieme partie de 79 livres, qui fait un peu moins de onze livres & demie.

Poids de son Enveloppe.

V°. En supposant que le Taffetas impregné de Gomme élastique, qui forme l'enveloppe du Ballon, pese environ vingt livres : le *poids total du Ballon*, c'est-à-dire, de l'enveloppe qui en constitue la surface, & du Gas inflammable qui en remplit la capacité, sera d'environ trente-une livres & demie. (*Fig.* 55).

Poids qu'il peut enlever.

Ce Ballon aura donc une *Pesanteur spécifique*, environ une fois & demie plus petite, & par conséquent une *Légéreté spécifique* environ une fois & demie plus grande, que celle de l'Air qu'il déplace, lequel pese environ 79 livres. Il sera donc capable d'enlever & d'emporter avec lui, un poids étranger, égal à son poids, plus à la moitié de son poids; ou un poids égal à la différence qu'il y a entre son poids & le poids de l'Air qu'il déplace.

Rapport des Surfaces aux Solidités.

1820. REMARQUE II. Si le diametre de ce Ballon, étoit double de celui que nous venons de lui supposer : le poids de son enveloppe, ne seroit que quatre fois plus grand; & sa capacité seroit *huit fois plus grande* : par la raison que les surfaces des Spheres, sont entre elles, comme les quarrés de leurs diametres; & que leurs solidités

sont entre elles, comme les cubes de ces mêmes diametres. (*Math.* 554 & 622).

Dans ce cas, ce Ballon auroit 1800 pieds quarrés de surface, & 7200 pieds cubes de solidité. Il déplaceroit par conséquent 7200 pieds cubes d'Air atmosphérique; qui, près de la surface terrestre, pesent environ 616 livres; & le poids du Gas inflammable dont il seroit rempli, seroit la septieme partie de 616 livres, que l'on trouvera aisément, en divisant ce dernier nombre 616 livres par 7. (*Fig.* 55 & 56).

Evaluation d'un Ballon double en diametre.

On conçoit par-là, comment & pourquoi certains Ballons qui ne réussissent pas en petit, réussissent très-bien en grand. Un *Ballon de Taffetas gommé*, de deux pieds de diametre, ne peut, ni s'élever, ni se soutenir dans l'Air : parce que l'ensemble de son enveloppe & du Gas inflammable qui l'emplit, pese plus qu'un égal volume d'Air. Mais un Ballon de même matiere, de vingt ou vingt-quatre pieds de diametre, enlevera avec lui, un poids trois ou quatre fois plus grand que le sien.

1821. REMARQUE III. On est venu à bout de faire des Ballons aérostatiques, d'un ou deux pieds de diametre, qui se soutiennent très bien dans l'Air, pendant des semaines entieres; & qui donnent un Spectacle toujours surprenant, dans une Salle ou dans un Cabinet où on les voit ainsi errer & flotter en liberté. (*Fig.* 55).

Ballons de Baudruche.

On se sert pour cela, d'une Membrane très-fine & très-légere, connue sous le nom de *Baudruche*, qui tapisse intérieurement les intestins des Bœufs; & qui enduite d'huile d'Olives, & formée en Ballon, conserve très-bien le Gas inflammable dont on l'emplit, & pese moins qu'un égal volume d'Air atmosphérique.

1822. REMARQUE IV. Il n'eſt pas auſſi aiſé d'évaluer la *Légéreté ſpécifique* des Ballons connus ſous le nom général de Montgolfieres : par la raiſon que l'on ne connoît pas aſſez le Fluide qui les enfle & qui les enleve ; & que ce Fluide, en s'y introduiſant ſans ceſſe avec plus ou moins d'abondance, n'y eſt pas perſévéremment en quantité fixe & conſtante. (*Fig.* 53 & 54).

Légéreté ſpécifique des Montgolfieres.

I°. Quelques Phyſiciens ont attribué l'*aſcenſion de ces ſortes de Ballons*, à une ſimple dilatation de l'Air atmoſphérique qui ſe trouve contenu dans leur capacité : dilatation primitivement occaſionnée & perſévéremment entretenue par la chaleur des ſubſtances que l'on brûle au-deſſous de leur capacité entrouverte MN.

Mais cette Opinion n'eſt aucunement ſoutenable : par la raiſon qu'une chaleur égale à celle de l'eau bouillante, chaleur bien ſupérieure à celle du Fluide enfermé dans une Montgolfiere, ne dilate l'Air atmoſphérique, que d'une quantité égale au *tiers de ſon Volume* ; & qu'une telle dilatation ſeroit évidemment inſuffiſante pour opérer l'effet qu'on lui attribue : ainſi que le démontrera aiſément un calcul tout ſemblable à celui dont nous avons fait uſage dans la premiere Remarque précédente.

Fauſſe idée de leur aſcenſion.

II°. Il eſt aſſez vraiſemblable que le Fluide aériforme qui opere l'aſcenſion de ces ſortes de Ballons, eſt en grande partie un Gas *inflammable très-impur* ; qui ſe dégage ſucceſſivement des ſubſtances que le feu conſume ſans ceſſe au-deſſous de leur ouverture MN.

Vraie Cauſe de leur aſcenſion.

Il n'eſt pas néceſſaire que cette ouverture MN ſoit fermée, pour empêcher le *Fluide aériforme* de ſortir du Ballon : par la raiſon que l'Air atmoſphérique, qui force le Ballon à monter, refoule

foule victorieusement dans le Ballon, le Fluide qui tendroit à en sortir. On peut dire la même chose, de l'ouverture B D des Ballons à Gas inflammable.

1823. REMARQUE V. Etant donnée l'*Enveloppe d'un Ballon à Gas inflammable*, il s'agit de la remplir de ce Gas; & en voici le moyen le plus simple. (*Fig.* 62). Comment on remplit les Ballons à Gas inflammable.

I°. On suspendra cette Enveloppe, vide d'Air, au-dessus d'une assez grande *Cuve MNT*, pleine d'eau; & on fera passer au travers de cette eau, le Gas inflammable qui doit emplir cette enveloppe, & former le Ballon A B D. Cuve.

II°. On aura *plusieurs Tonneaux VRK*, dans lesquels on mettra une quantité convenable de Limaille de fer & d'Acide vitriolique, que l'on y fera entrer par une ouverture K; & on bouchera ensuite cette ouverture avec un bouchon de liege. A ces Tonneaux, seront adaptés des Tubes recourbes R S T, qui iront se plonger dans l'eau de la Cuve, sous un grand Entonnoir renversé, dont le Tube saillant T D sera lié & fixé à une Appendice ouverte dans la partie inférieure du Ballon à remplir. Tonneaux.

L'Acide vitriolique & la Limaille de fer, par leur effervescence, produiront du *Gas inflammable*, en grande abondance; & ce Gas, après avoir expulsé l'Air atmosphérique qui étoit contenu dans la capacité des Tonneaux, & qu'il faut laisser se dissiper en liberté hors de l'eau & du Ballon, emplira continument les Tonneaux; & par son élasticité, enfilant les Tubes R S T, ira traverser l'eau M T N, & s'accumuler dans le Ballon, où il sera conduit par l'entonnoir renversé T D B. (1804). Gas produit.

LA DIRECTION DES BALLONS AÉROSTATIQUES.

1824. OBSERVATION. Pour rendre vraiment utile la brillante Découverte des *Ballons à Gas inflammable*, il faudroit *trouver le moyen de les diriger;* & tel est le grand Problême qui occupe aujourdhui les Physiciens & les Mécaniciens.

Idée de cette Direction.

Mais il y a grande apparence que ce Problême aura, pour le fonds des choses, le même sort que celui de la Pierre philosophale, que celui du Mouvement perpétuel, que celui de la Quadrature du cercle; c'est-à-dire, que l'on en cherchera toujours & que l'on n'en trouvera jamais la solution.

I°. Les *Oiseaux* se dirigent réellement dans le Fluide aérien : puisque leur vol s'y effectue & selon la direction & contre la direction du Fluide dans lequel ils sont placés & suspendus.

Ce qu'elle exigeroit.

La même chose arriveroit aux *Aéronautes CR*: s'ils pouvoient mettre en œuvre, dans leur Nacelle, quelque *Mécanisme physique* qui ressemblât suffisamment à celui que présentent les aîles des Oiseaux. (*Fig.* 56).

L'*Air frappé* avec une très-grande vîtesse, deviendroit pour les Aéronautes CR, ainsi que pour les Oiseaux, un *Point de résistance*, qui leur imprimeroit un mouvement diametralement opposé; qui feroit passer ce mouvement à la Nacelle, & de la Nacelle au Ballon, par un Mécanisme physique assez semblable à celui qui meut & qui dirige les Barques à Rame. (1719).

II°. Mais, ce qu'il y a de plus désespérant dans cette spéculation; c'est qu'en supposant même que l'Industrie humaine parvînt à se faire un *Mécanisme artificiel* qui équivalût aux aîles des Oiseaux, on

Ce qu'elle entraîne d'impossibilités.

ne seroit guere plus près de la solution du Problême : par la raison que dans les Oiseaux, un poids fort petit exige toujours une *Envergure fort considerable* ; & que si le grand Aigle des Montagnes helvétiques, qui pese dix ou douze livres, a besoin pour se diriger, d'une Envergure de quinze ou seize pieds ; un Ballon aérostatique, qui pese ou qui porte cinq ou six cens livres, auroit besoin d'une Envergure immense, qu'aucune force humaine ne pourra jamais mouvoir avec la vîtesse & la prestesse qu'exigeroit sa destination.

III°. Il est absolument possible peut-être, que l'on parvienne, par quelque Mécanisme plus ou moins analogue aux Aîles des Oiseaux, à donner à un Ballon aérostatique A B D C R, dans un tems où ne souffleroit aucun vent, *quelques petits Mouvemens*, en tel sens que l'on voudra. Mais il est très-certainement impossible qu'un tel Mécanisme produise jamais un bien grand effet, & qu'il réponde à ce que l'on cherche dans le Problême de la Direction. (*Fig.* 56 & 28).

Ce qu'elle peut espérer de succès.

Un *Ballon aérostatique* doit être considéré, relativement à la Direction, comme une *Barque à Rames & à Voiles*, qui seroit totalement plongée dans une eau stagnante ou courante ; & qui seroit manœuvrée au sein des eaux par des hommes-poissons. Les Voiles seroient parfaitement inutiles à une telle Barque ; & les Rames ne sauroient lui être d'un bien grand usage, soit pour la mouvoir dans une eau stagnante, soit pour l'empêcher d'être emportée dans la direction d'une eau courante.



PARAGRAPHE CINQUIEME.

LE GAS NITREUX.

Idée générale de ce Gas.

1825. OBSERVATION. LE *Gas nitreux* est, ainsi que le Gas méphytique & le Gas inflammable, un Fluide aériforme, qui a & la même apparence & la même élasticité que l'Air atmosphérique; mais qui differe essentiellement & de l'Air atmosphérique & du Gas méphytique & du Gas inflammable & de toutes les autres especes de Gas, par des propriétés particulieres qui le caractérisent, & qui méritent d'être bien connues.

Il n'est guere qu'un Produit de l'Art.

I°. Le Gas méphytique & le Gas inflammable sont des *Produits de la Nature*, que l'Art a trouvé le moyen d'imiter, mais dont l'existence & l'influence sont indépendantes de l'action de l'Art.

La Nature forme & élabore en tout tems & en tous lieux, ces deux especes de Gas; & elle paroît faire un usage général & continuel de l'un & de l'autre, dans une infinité de ses Opérations en grand; & en particulier, dans celles qui concernent le Regne minéral, le Regne végétal, le Regne animal, & une grande partie des Phénomenes météorologiques, tels que les Vents, le Tonnerre, la Pluie, & ainsi du reste.

Il n'en est pas de même du *Gas nitreux*: celui-ci paroît n'être guere qu'un *Produit de l'Art*; & on ne voit pas qu'il entre pour beaucoup, dans les grandes opérations de la Nature.

Substances d'où on l'extrait.

II°. Les Substances d'où l'on retire le Gas nitreux, par voie de dissolution & d'effervescence, sont à-peu-près les mêmes que celles d'où l'on retire le Gas inflammable; c'est-à-dire, cel-

les qui abondent en *Phlogistique*, telles que les substances métalliques & les substances végétales & animales : avec cette différence essentielle, que l'on emploie l'Acide vitriolique pour obtenir le Gas inflammable ; au lieu qu'il faut nécessairement employer l'*Acide nitreux*, pour obtenir le Gas dont il est ici question.

III°. Le Gas nitreux nous paroît n'être guere autre chose, que l'*Acide nitreux réduit en vapeurs seches & phlogistiquées*. Telle est du moins l'idée générale que paroissent en donner tout naturellement, les sources d'où il provient, & les phénomenes qui en résultent. Quelle en est la nature.

On peut produire cette espece de Gas, en différentes manieres : nous nous bornerons à faire connoître les deux plus simples, les deux plus usitées ; celles par où on l'extrait & du Fer & du Sucre. Comment on le produit.

1826. PROBLÊME I. *Produire le Gas nitreux, en dissolvant du Fer dans de l'Acide nitreux.* (Fig. 42 & 43).

SOLUTION. Pour extraire du Fer, le Gas nitreux : on mettra dans le Flacon A B, environ une once de *Limaille de fer*, bien pure, sur laquelle on versera un peu plus d'une once d'*Acide nitreux*, suffisamment allongé d'eau ; & on bouchera l'ouverture ou la tubulure P, avec un mastic de Vitrier, ou avec un petit Rouleau de drap, en telle sorte que l'on puisse aisément & promptement la déboucher, quand il en sera besoin. Le Gas nitreux, extrait du Fer.

Du contact intime de l'Acide nitreux & de la Limaille de fer, naît une effervescence subite & violente. L'intérieur du Flacon A B, se remplit de *Vapeurs rutilantes*, dont on ne recueille

pas les premiers Produits : parce qu'ils sont viciés par l'Air atmosphérique dont ce Flacon se trouvoit rempli au moment où a commencé l'effervescence.

Après la dissipation de ces premiers Produits, on pose le *Flacon DF*, plein d'eau, sur l'entonnoir renversé T de la Cuve ; & on voit les mêmes Vapeurs y monter en torrens impétueux, mais sans rutilation. Ces Vapeurs sont le *Gas nitreux lui-même*, que l'on conserve dans le Flacon DF, quand il en est plein ; en bouchant ce Flacon dans l'eau, avec son bouchon de crystal. A ce Flacon rempli de Gas nitreux, on en substitue d'autres, que l'on en remplit de la même maniere.

Inconvénient attaché à cette opération.

1826. II°. REMARQUE. A cette Méthode, qui est celle du Docteur Priestley, est attaché un petit inconvénient, que l'on ne peut prévoir, & qui interrompt ou qui peut même faire manquer assez souvent l'Opération.

Cet inconvénient consiste en ce qu'il se fait de tems en tems, dans le Flacon AB, un *Vide subit*, sans que l'on sache bien ni pourquoi, ni comment ; & que ce Vide subit & imprévu, fruit d'une *Absorption instantanée du Gas nitreux* dont ce Flacon étoit rempli, y attire l'eau de la Cuve, qui vient ainsi noyer l'Acide nitreux & la Limaille de fer.

Comment on peut s'en garantir.

Pour se garantir de ce facheux inconvénient, on aura l'œil toujours ouvert sur tout l'Appareil pneumato-chymique ABCD ; & quand on verra l'eau de la Cuve, commencer à monter dans le Tube DCB, on ouvrira promptement la tubulure P : afin que l'Air extérieur, en se précipitant dans le *Flacon AB*, y fasse cesser le Vide, & empêche l'eau de la Cuve, d'y arriver.

Dans ce cas, on rebouche bien vîte l'ouverture P : l'effervescence recommence dans le Flacon A B ; & on laisse encore dissiper les premiers Produits, en écartant pour quelques instans le Flacon D F, de l'entonnoir T de la Cuve.

On parviendra plus aisément & plus surement à se mettre à l'abri de ce même inconvénient ; en plaçant entre le Flacon A B & le Flacon D F, un petit *Ballon G H à double tubulure* : ce qui n'a besoin d'aucune explication. (*Fig.* 61).

1827. PROBLÊME II. *Produire le Gas nitreux, en dissolvant du Sucre dans de l'Acide nitreux.* (Fig. 42, 43, 14).

SOLUTION. Dans un *assez grand Flacon A B*, mettez deux onces de Sucre raffiné & réduit en poudre, sur lequel vous verserez environ quatre onces de bon Acide nitreux ; & fermez hermétiquement ce Flacon en P & en B, avec un Lut de chaux & de blancs d'œufs, que vous y contiendrez avec une bande de linge.

Le Gas nitreux, extrait du Sucre.

Arrangez & établissez ce Flacon A B, en telle sorte que vous puissiez aisément lui donner & lui ôter à volonté, la chaleur d'un *petit Réchaud* mobile, qui sera d'abord placé au-dessous de lui ; & que vous pourrez ensuite éloigner & rapprocher tour à tour, selon l'exigence de l'opération.

Du contact intime de l'Acide nitreux & du Sucre en poudre, naît une effervescence plus ou moins vive, que favorise l'action du feu ; & cette effervescence, est le *dégagement du Gas nitreux*, que l'on recueille dans le *Flacon D F*, après en avoir laissé dissiper les premiers Produits : ces premiers Produits étant nécessairement viciés par leur mélange avec l'Air atmos-

phérique qui se trouvoit contenu dans le Flacon A B, au moment où l'on y a mis & le Sucre & l'Acide nitreux.

Précautions & attentions qu'exige cette opération.

1828. REMARQUE. On a observé que le *Gas nitreux* est de très-bonne qualité, quand il se dégage brusquement du Sucre & de l'Acide, sous une chaleur convenable: qu'il est moins pur & moins parfait, quand l'opération approche de sa fin, & commence à languir: que l'on ne peut guere compter dans cette opération, que sur *deux pintes de bon Produit*, par chaque once de Sucre; & qu'il est à propos de n'en pas recueillir les derniers Produits.

Un dégagement trop brusque & trop violent du Gas nitreux, pourroit faire éclater & le Flacon AB & le Tube communicant BCD. C'est pourquoi, quand l'effervescence commence à devenir trop forte, on aura soin d'éloigner du Flacon A B, le Réchaud mobile RS; & on l'en rapprochera, quand elle commence à languir & à devenir trop foible & trop lente. (*Fig.* 14).

PROPRIÉTÉS CARACTÉRISTIQUES DU GAS NITREUX.

Le Gas nitreux.

1829. OBSERVATION. Le *Gas nitreux*, outre les propriétés qui lui sont communes avec l'Air atmosphérique & avec tous les Fluides aériformes, telles que celles d'être invisible, d'être expansible, d'être susceptible de dilatation & de condensation, renferme des Propriétés particulieres qui le caractérisent, qui ne conviennent qu'à lui, & qui en font un Fluide singulierement digne d'être connu. Pour le faire mieux connoître, nous allons montrer & ce qui semble le confondre avec les autres Fluides aériformes, & ce

qui l'en distingue de la maniere la plus décidée & la plus tranchante.

I°. Le Gas nitreux ne differe point sensiblement de l'Air atmosphérique, en genre de *Pesanteur spécifique*; ou s'il y a quelque différence réelle à cet égard entre ces deux especes de Fluides, elle paroît inassignable. Sa Pesanteur spécifique.

II°. Le Gas nitreux est *méphytique au suprême degré*, & plus méphytique encore que le Gas inflammable. Une Bougie & un Charbon ardent s'y éteignent à l'instant : un Animal vivant y est sur le champ étouffé. (1783 & 1808). Sa Qualité méphytique.

III°. Le Gas nitreux a une *Qualité antiputride*, ainsi que le Gas méphytique, & dans un plus haut degré; mais qui n'a pas été plus salutaire & qui pourroit devenir infiniment plus dangereuse que celle de ce dernier Gas. (1788). Sa Qualité antiputride.

IV°. Le Gas nitreux, quand il est bien pur, quand il ne contient point d'Air surabondant à sa nature, est *très peu miscible à l'eau*. Selon les observations de Priestley, l'Eau bien purgée d'Air, n'en absorbe qu'environ un dixieme de son volume. Il est très-peu miscible à l'eau.

Mais quand il se mêle avec l'Air jusqu'au *Point de saturation* : il cesse d'être dans l'état gazeux & fluide; il passe comme subitement à l'état liquide; & il devient un vrai *Esprit de nitre fumant*, que l'eau absorbe en entier.

V°. Le Gas nitreux, quand il est bien pur, quand il est sans aucun mêlange d'Air étranger à sa nature gazeuse, n'a *aucun Caractere acide bien décidé*. La preuve en est, qu'il n'a aucune prise sensible sur la plupart des substances qui sont le plus susceptibles d'être attaquées par les Acides, telles que les substances métalliques, les substances alkalines, les teintures bleues & violettes des Végétaux. (1549 & 1837). Il est infiniment peu acide par lui-même.

Cependant, quand on le recueille au travers d'une teinture de Tournesol, lors même que cette teinture est le plus parfaitement purgée d'Air; il lui donne une petite teinte de rouge : ce qui prouve à la fois, & qu'il possede un vrai Acide, suffisamment développé; & que cet Acide, quelle qu'en soit la cause, est d'une nature infiniment peu énergique. (1836).

Comment il devient acide au suprême degré.

VI°. Le Gas nitreux, qui, seul & isolé, n'a aucun caractere acide bien décidé, devient *acide au suprême degré*, par son simple mélange avec l'Air atmosphérique : ainsi que le démontre l'expérience suivante. (*Fig.* 59).

Expérience remarquable.

Sur l'entonnoir renversé de la Cuve pneumatochymique, placez un *Bocal de crystal A B*, plein d'eau; & introduisez dans ce Bocal, une quantité de Gas nitreux, qui emplisse environ la moitié MAM de sa capacité. Après quoi, enlevez le Bocal de dessus la Tablette de la Cuve; & ayant laissé écouler l'eau MB dont il étoit en partie rempli, posez-le promptement sur une Soucoupe de porcelaine ou de crystal SC; en telle sorte que son ouverture B ait encore une libre communication avec l'Air environnant.

A mesure que l'eau MB s'écoule, l'Air atmosphérique prend sa place, se précipite dans le Bocal, s'y mêle & s'y combine avec le Gas nitreux. De ce mélange & de cette combinaison, qui se font avec une espece de trouble & d'effervescence, & avec une chaleur assez forte, résulte une *Vapeur rutilante*, qui emplit d'abord toute la capacité AB du Bocal; & qui éprouvant ensuite une inconcevable condensation dans l'*Absorption réciproque des deux Fluides* d'où elle provient, se change en un vrai *Acide nitreux fumant*; qui se dépose sur la soucoupe SC, &

dans lequel on trouve toutes les propriétés caractéristiques de cette espece d'Acide ; c'est-à-dire, de l'Acide nitreux. (1572 & 1573).

De cette expérience, de ce merveilleux changement de l'Air atmosphérique & du Gas nitreux en Acide nitreux fumant, un Chymiste célebre conclut que le *Gas nitreux très-pur* est de l'Acide nitreux, moins de l'Air pur, sans rien de plus. On verra bientôt ce qu'il faut penser de cette ingénieuse Induction. (1838).

1830. REMARQUE. Le *Gas nitreux* n'a aucune affinité combinatoire avec le Gas méphytique, avec le Gas inflammable, avec les autres especes de Gas connues. On peut le mêler, en telle proportion que l'on voudra, avec ces sortes de Gas : sans qu'il résulte de ce mélange, aucune effervescence, aucune absorption, aucune diminution de volume.

Le Gas nitreux ne se combine point avec les autres Gas.

Mais cette *Affinité combinatoire* qu'il n'a avec aucune espece de Gas connue, le Gas nitreux l'a au suprême degré avec l'Air déphlogistiqué & avec la partie vraiment aérienne de l'Air atmosphérique ; & du mélange de ce Gas avec l'Air pur, résulte toujours l'*Absorption totale de l'un de ces deux Fluides ;* & quelquefois celle de tous les deux, quand le mélange est fait dans des proportions convenables.

Il se combine avec l'Air.

Dans la transmutation du Gas nitreux & de l'Air pur en Acide nitreux, il y a, ainsi que dans les autres combinaisons chymiques, un *Point de Saturation*, qu'il est possible & qu'il est important de bien déterminer.

Le Point de Saturation.

Si la quantité de l'un de ces deux Fluides, excede la juste proportion dans laquelle ils peuvent se combiner réciproquement ; cette *Quan-*

tité excédente n'entrera point dans le nouveau Mixte, qui est ici l'Acide nitreux : elle restera par conséquent, ou dans son état de Gas nitreux, si c'est ce Gas qui est excédant ; ou dans son état de Fluide aérien, si l'excédant est du côté de ce dernier Fluide.

Comment on trouve ce Point.

On parviendra donc ici au Point de Saturation, de même que dans toutes les autres Combinaisons chymiques, en ajoutant à la substance qui est en plus, ce qu'il lui faut de l'autre substance qui est en moins, pour que la Saturation complette ait lieu.

Le Maximum d'Absorption.

C'est en opérant d'après ces Principes & selon cette Méthode, que l'on a trouvé *en quelle Proportion* doit se faire le mélange du Gas nitreux & de l'Air atmosphérique, le mélange du Gas nitreux & de l'Air déphlogistiqué, pour que la Saturation ait lieu entre ces Fluides ; & que de leur combinaison, résulte *la plus grande Absorption possible* de l'un & de l'autre.

LE FLUIDE AÉRIEN, COMBINÉ AVEC LE GAS NITREUX.

Le Gas nitreux, combiné avec l'Air déphlogistiqué.

1831. EXPLICATION I. Si on veut mêler ensemble du Gas nitreux & de l'Air déphlogistiqué : la proportion dont nous venons de parler, celle d'où résulte la plus grande Absorption possible, est d'*une partie d'Air déphlogistiqué, contre environ deux parties de Gas nitreux ;* ou plus exactement, de quatre parties d'Air déphlogistiqué, contre sept parties & un tiers de Gas nitreux.

I°. Pour faire ce Mélange dans la proportion que l'on vient d'assigner : on aura d'abord un assez grand *Bocal cylindrique AB*, de crystal, que l'on placera plein d'eau sur la Tablette & audessus de l'entonnoir renversé BTT d'une grande Cuve pneumato-chymique. (*Fig.* 63).

On aura ensuite un *Flacon de crystal RS*, d'une capacité connue, par exemple, de demi-pinte. Si on ouvre ce Flacon plein d'Air, dans l'eau & sous l'entonnoir TBT de la Cuve : l'eau, en s'y précipitant, en expulsera l'Air ; & cet Air, arrêté & conduit par l'entonnoir renversé TBT, montera dans le Bocal AB, en expulsera l'eau, & en emplira la capacité NNAA.

On aura enfin un *autre Flacon VX*, double du précédent. Si on ouvre de la même maniere ce Flacon plein d'Air, sous le Bocal AB : l'Air qui en sera expulsé, ira remplir la capacité NNPP, qui se trouvera aussi vide d'eau.

II°. D'après ces préparatifs, il est facile de faire le Mélange dont il s'agit ici, dans les proportions données. On emplira le Flacon RS, d'Air déphlogistiqué ; & le Flacon double VX, de Gas nitreux.

Le Bocal AB étant plein d'eau sur la Tablette de la Cuve : on y fera d'abord passer l'*Air déphlogistiqué RS*, qui ira occuper la partie NNAA du Bocal AB.

On y fera passer ensuite le *Gas nitreux VX*, qui iroit occuper toute la capacité NNPP, s'il n'y avoit point d'Absorption ; & forcer l'eau de la cuve, à ne point monter au-dessus du terme PP.

III°. Mais, loin de conserver de part & d'autre leur même volume NNAA & NNPP, *ces deux Fluides*, par leur affinité mutuelle, se mêlent ensemble avec une vive effervescence, avec une rutilation sensible, avec une assez forte chaleur. De leur mélange & de leur combinaison, résulte très-promptement une *Absorption réciproque*, qui semble les anéantir l'un & l'autre.

Leur commune Absorption.

Dans ce cas, après l'action réciproque des

deux Fluides l'un ſur l'autre, leur commune Abſorption eſt preſque totale ; & l'eau de la Cuve, occupant le Vide produit par cette Abſorption, s'éleve dans le Bocal A B, juſques fort près de ſon ſommet. Il n'y reſte qu'un fort petit Vide *v v* A A, qui n'eſt qu'environ la trente-cinquieme partie du Volume originaire AAPP des deux Fluides abſorbés ; & ce petit Vide eſt rempli par une eſpece d'Air ou de Gas méphytique, ſur lequel le Gas nitreux n'a plus aucune action, & que l'on peut regarder comme une dépuration des deux Fluides abſorbés.

Le Gas nitreux, combiné avec l'Air atmoſphérique.

1832. EXPLICATION II. Si on veut mêler enſemble du Gas nitreux & de l'Air atmoſphérique : il faut, pour donner lieu à la Saturation, & par là même à la plus grande Abſorption poſſible, une proportion totalement différente ; & cette proportion ſera d'environ *deux parties d'Air atmoſphérique, contre une partie de Gas nitreux* ; ou plus exactement, de ſeize parties d'Air atmoſphérique, contre ſept parties & un tiers de Gas nitreux.

I°. Pour faire ce Mélange dans cette derniere proportion, on ſuivra la même marche & la même méthode, que dans l'opération précédente : il n'y aura de différence que dans les meſures ou dans les quantités des deux Fluides à mêler enſemble. (*Fig.* 63).

On fera d'abord paſſer dans le Bocal plein d'eau A B, les deux meſures VX d'*Air atmoſphérique*, qui empliront la capacité MMAA. On y fera paſſer enſuite la meſure unique RS de *Gas nitreux*, qui empliroit la capacité MMPP, s'il n'y avoit point d'Abſorption.

II°. Mais il y a ici, de même que dans le cas

précédent, une vive effervescence, une rutilation sensible, une assez forte chaleur, une *vraie Absorption.* Tout le Gas nitreux MMPP, & toute la partie aérienne du Fluide atmosphérique MMAA, s'absorbent réciproquement, & se convertissent en Acide nitreux; & le Vide qui résulte de cette Absorption & de cette transmutation, fait que l'eau de la Cuve, au lieu de s'arrêter en PP, s'éleve & se soutient fixément à la hauteur *m m.* **Quelle en est l'Absorption.**

Dans le cas présent, après le phénómene de l'Absorption, il reste dans le Bocal AB, un *Fluide aériforme*, qui occupe environ les trois quarts de la capacité MMAA, & sur lequel un nouveau Gas nitreux n'a aucune prise. Ce Fluide aériforme restant est une espece de Gas méphytique, mais fort différente du Gas méphytique que donne la Craie, que donne une Cuve de vin ou de bierre. (1775 & 1790). **Quel en est le Résidu.**

1833. REMARQUE. De cette double expérience, découle assez plausiblement la *moderne théorie de l'Air*: selon laquelle le Fluide que nous respirons, ne contient, dans son état commun de salubrité, qu'environ *un quart* de cette Substance purement & simplement aérienne, qui est propre à la respiration & à la combustion, & qui est l'Air déphlogistiqué. **Fondement de la moderne théorie de l'Air.**

I°. Dans le mélange du Gas nitreux & de l'Air déphlogistiqué, jusqu'au Point de Saturation; *il ne reste rien du Fluide aérien.* Celui-ci est absorbé en entier par le Gas nitreux; & de cette commune absorption, résulte un *Acide nitreux* qui, recueilli séparément, aura précisément le même poids qu'avoient les deux Fluides absorbés. (*Fig.* 63). **L'Air déphlogistiqué.**

IIº. Dans le mélange du Gas nitreux & de l'Air atmoſphérique, juſqu'au Point de Saturation, il reſte environ les *trois quarts* du Fluide atmoſphérique : il n'y a qu'environ *un quart* de celui-ci, qui ſoit abſorbé par le Gas nitreux, & converti avec lui en Acide nitreux.

L'Air atmoſphérique.

Cette *Partie reſtante*, dont le volume égale environ les trois quarts du Fluide atmoſphérique qui a été mêlé au Gas nitreux, n'eſt donc point une ſubſtance proprement aérienne, n'eſt donc point du moins une ſubſtance aérienne de même nature que la précédente : puiſqu'elle n'eſt aucunement en priſe à une nouvelle doſe de Gas nitreux ; & que le Gas nitreux a toujours ſur toute ſubſtance proprement aérienne, une action combinatoire & abſorbante.

IIIº. Ce Reſte A*mm*A, qui échappe à l'action abſorbante du Gas nitreux, eſt cette abondante portion de l'Air atmoſphérique, qui n'eſt propre par elle-même, ſeule & iſolée, ni à la reſpiration ni à la combuſtion ; & à laquelle nous avons donné précédemment le nom d'*Air méphytique*, en la diſtinguant ſoigneuſement du Gas méphytique, qui en eſt fort différent. (1775 & 1790).

L'Air méphytique.

Le Gas méphytique eſt en grande partie compoſé d'Air méphytique : mais il eſt compoſé auſſi en aſſez grande partie, d'un *Acide volatiliſé*, qui n'entre point eſſentiellement dans la compoſition de l'Air méphytique.

Différence de l'Air méphytique & du Gas méphytique.

Dans la généalogie des choſes, c'eſt l'Air méphytique qui doit être regardé comme *Principe primitif*, à l'égard du Gas méphytique. En ſe décompoſant & en ſe combinant avec certaines ſubſtances volatiliſées, l'Air que nous reſpirons, forme en partie différentes ſortes de Gas, & en particulier le Gas méphytique ; & en ſe décom-

poſant

posant ensuite, ces différentes sortes de Gas remettent en liberté l'Air qui leur étoit combiné, lequel redevient ainsi ce qu'il étoit avant sa combinaison. (1525, 1791, 1838).

ÉPREUVE DE L'AIR, PAR LE GAS NITREUX.

1834. OBSERVATION. De la propriété qu'a le Gas nitreux, d'absorber la *Partie proprement aérienne* du Fluide atmosphérique, sans en absorber aucunement la Partie méphytique; il s'ensuit que ce Gas peut devenir une Regle très-simple & très-sûre, d'après laquelle on pourra évaluer à certains égards, les *divers degrés de Salubrité* de l'Air atmosphérique: en comparant l'Air que l'on respire en un lieu quelconque, avec celui que l'on respire en un autre lieu. (*Fig.* 63). Evaluer la salubrité de l'Air.

I°. Dans la théorie que nous allons présenter & établir sur cet objet:

Nous supposerons d'abord, que tout étant égal d'ailleurs, l'Air atmosphérique est d'autant plus salubre, qu'il contient moins d'Air méphytique, & plus d'Air déphlogistiqué: ce qui, dans l'état naturel des choses, est hors de toute contestation. Principes de cette évaluation.

Nous supposerons ensuite, d'après les deux expériences précédentes, que si on mêle ensemble de l'Air atmosphérique & du Gas nitreux dans un même Bocal A B; il se formera dans ce Bocal, un *Vide d'autant plus grand*, qu'il y aura plus de Fluide vraiment aérien, dans l'Air atmosphérique que l'on va y éprouver.

II°. Pour comparer, d'après cette double supposition, l'Air que l'on respire au sommet de Mont-Martre, par exemple, avec l'Air que l'on respire dans un Salle de l'Hôtel-Dieu à Paris: on Objets de cette évaluation.

prendra pour échantillon, une *pinte d'Air à Mont-Martre*, & une *égale pinte d'Air* dans une Salle de l'Hôtel-Dieu.

Et pour se procurer ce double échantillon, ou cette double Pinte d'Air que l'on veut éprouver & comparer : il suffira de porter dans l'une & dans l'autre Station, une *Bouteille de pinte*, que l'on y remplira d'eau, afin d'en expulser l'Air étranger ; que l'on y rendra vide de cette eau, afin d'y admettre l'Air du lieu même ; & que l'on y bouchera ensuite exactement avec un bon bouchon de liege, pour faire ensorte que l'*Air local* dont on vient de la remplir, n'ait aucune communication avec l'Air plus ou moins pur, plus ou moins impur, des divers lieux où l'on voudra la transporter.

Méthode de cette évaluation.

III°. Ces *deux pintes d'Air*, ayant été apportées auprès d'un Appareil pneumato-chymique, & le Bocal A B étant placé plein d'eau au-dessus de l'entonnoir renversé de la Cuve : il sera facile de faire l'épreuve & la comparaison que nous venons d'annoncer. (*Fig.* 63).

Et d'abord, en ouvrant dans l'eau & sous l'entonnoir de la Cuve, la Bouteille VX où est contenue la *pinte d'Air pris dans la premiere Station*, à Mont-Martre : on verra cet Air passer en entier dans le Bocal AB, & y occuper l'espace MMAA, égal à l'espace qu'occupe une pinte d'eau. En ouvrant ensuite au même endroit & de la même maniere, une autre Bouteille RS où sera contenue une *demi-pinte de Gas nitreux* : on verra ce Gas passer en entier dans le Bocal A B ; y absorber la partie aérienne du Fluide atmosphérique MMAA ; & y attirer un volume d'eau d'autant plus grand, qu'il y a eu plus d'Air atmosphérique d'absorbé. Supposons que l'eau s'y

éleve jusqu'à la division 20 : ce *Point d'élévation*, servira à comparer l'Air que l'on a pris dans la premiere station, avec l'Air que l'on a pris dans la seconde, & que l'on va soumettre à la même épreuve.

Cette premiere opération étant finie, videz le Bocal AB ; & plongez-le dans la Cuve, pour l'y remplir d'eau, comme auparavant ; & l'ayant remis dans la même position, faites-y entrer de la même maniere l'autre pinte d'Air VX, & une autre demi-pinte de Gas nitreux RS ; & après la commune absorption qu'éprouveront ces deux Fluides, voyez jusqu'à quelle division 17, l'eau s'éleve dans le Bocal AB : ce *Point d'élévation*, servira à comparer l'Air pris dans la seconde Station, avec l'Air pris dans la premiere.

IV°. En supposant que la pinte d'Air atmosphérique, dans la premiere & dans la seconde opération, occupe le même espace cylindrique MMAA ; & que la hauteur MA de cet espace est exactement divisée en quatre-vingts parties égales, ou en quatre-vingts degrés : il est clair, d'après les Principes précédemment établis, que si cette Pinte d'Air atmosphérique, contient *vingt parties d'Air proprement dit*, sur soixante parties d'Air méphytique ; elle essuyera une Absorption égale à vingt degrés ; & que si elle ne contient que dix-sept parties d'Air proprement dit, sur soixante-trois d'Air méphytique, elle essuyera une Absorption moindre, une Absorption égale à dix-sept degrés.

Résultats de cette évaluation.

On pourra donc, par les différentes hauteurs où s'éleve l'eau dans le Bocal AB, après la commune Absorption du Gas nitreux & de la partie aérienne du Fluide atmosphérique, juger que le *premier Air* est plus riche que le second, en subs-

tance vraiment aérienne ; & qu'à cet égard, la salubrité du premier, est à la salubrité du second, comme $\frac{20}{80}$, est à $\frac{17}{80}$; & ainsi du reste.

1835. REMARQUE. On conçoit par-là, comment je puis déterminer assez exactement la *quantité précise de Substance proprement aérienne*, que renferme l'Air de l'appartement que j'habite, en été ou en hiver : comment je puis comparer l'*Air de cet appartement*, avec celui d'un autre appartement, avec celui des Hales, avec celui de la Salle de l'Opéra ou de la Comédie, avec celui du Jardin du Roi ou du Palais Royal, avec celui même de Lyon, de Marseille, de Londres, de Rome, de Naples, de Constantinople, du Grand-Caire. (*Fig.* 63).

A quoi se réduit cette évaluation.

Eudiometres.

Mais, de cette belle Découverte, de cette ingénieuse Évaluation, à laquelle on a donné une si grande importance, dans ces derniers tems, & d'après laquelle ont été imaginés tant de *différens Eudiometres* (*), ne naît malheureusement que bien peu de lumiere, sur ce qui concerne la *Salubrité de l'Air* : par la raison que l'Air que l'on soumet à l'épreuve du Gas nitreux, n'a pas toujours, à beaucoup près, une Salubrité proportionnelle à la dose de substance proprement aérienne, qu'il contient ; & qu'il est très possible que l'Air que l'on respire à Smirne & à Constantinople, dans un tems de peste, soit très-riche en substance proprement aérienne, sans avoir la salubrité respective qu'y annonceroit l'épreuve du Gas nitreux.

Cet *Air pestiféré*, pris dans une place publique

(*) ETYMOLOGIE. *Eudiometre* : mesure de la pureté ou de la salubrité de l'Air atmosphérique. De μετρον, *mensura* & de ευδιος, *purus*, *serenus*, *salubris*.

de Smirne ou de Conſtantinople, & ſoumis à l'épreuve du Gas nitreux, s'annonceroit comme notablement plus ſalubre, que l'Air que l'on reſpire à Paris dans la Salle de l'Opéra; & il n'en ſeroit pas moins vrai que celui-ci ſe borne à être un peu nuiſible à la ſanté, & que celui-là eſt un poiſon deſtructeur.

CARACTERES SINGULIERS DU GAS NITREUX.

1836. OBSERVATION. C'eſt un Être bien ſingulier & bien inconcevable, que le Gas dont il eſt ici queſtion. Ce Gas provient d'un Acide très-actif; & il n'eſt point ſenſiblement acide en lui-même. Ce Gas n'eſt point ou n'eſt qu'infiniment peu acide en lui-même; & il devient acide au ſuprême degré, par ſon mélange avec un Fluide en qui n'exiſte aucun caractere acide quelconque. Le Gas nitreux, rendu acide par le Fluide aérien.

Comment rendre raiſon de ces phénomenes en apparence ſi bizarres, ſi oppoſés? On en rendra raiſon, d'une maniere plus ou moins ſatisfaiſante, avec quelques Chymiſtes célebres, tels que les Prieſtley, les Macquer, les Fontana, en ſuppoſant avec eux: Explication de ce Phénomene.

I°. Que le Gas nitreux a en lui-même & par lui-même, une *Qualité acide très-réelle & très-énergique*, antérieurement à ſon mélange avec le Fluide aérien.

II°. Que cette Qualité acide du Gas nitreux, exiſte alors en lui, dans un *état de Saturation preſque complette*: ce qui l'empêche de s'y faire ſentir d'une maniere bien marquée.

III°. Que la ſubſtance ſaturante de ce Gas, eſt le *Phlogiſtique des Corps d'où on le retire*; par exemple, le Phlogiſtique du fer ou du ſucre diſ-

ſous par l'Acide nitreux, & volatiliſé avec cet Acide. (1825).

IV°. Qu'en ſe combinant avec le Gas nitreux, le Fluide aérien expulſe & précipite le Phlogiſtique dont ce Gas étoit ſaturé ; & que ce Gas devient ainſi *acide au ſuprême degré*, non par voie d'addition, mais par voie de ſouſtraction ; non en vertu du Principe qu'il acquiert & avec lequel il ſe combine, mais en vertu du Principe qu'il perd & avec lequel il étoit combiné.

V°. Que cette théorie, loin d'être en rien opposée aux vrais Principes de la Chymie, en eſt une ſimple application : puiſque l'on ſait que l'*Acide des Sels neutres*, du Sel commun, par exemple, eſt comme ſans action, tant qu'il eſt ſaturé par l'Alkali avec lequel il eſt combiné ; & que ce même Acide ſe montre dans toute ſon énergie, quand on le ſépare de ſon Alkali.

Dangereuſe expérience de l'Abbé Fontana.

1837. REMARQUE. Pour ſe bien convaincre que le *Gas nitreux* n'eſt point ſenſiblement acide par lui-même, & qu'il ne devient acide que par ſon mélange avec le Fluide aérien ; un Chymiſte célebre, l'Abbé Fontana, chercha & trouva le dangéreux moyen de ſoumettre ce Gas à l'organe du Goût. (*Fig.* 71).

Pour cet effet, il remplit de Gas nitreux bien pur, une *Poire de Gomme élaſtique A B D*, dont il appliqua le petit orifice à ſa bouche : ayant pris auparavant toutes les précautions poſſibles pour bien intercepter la communication de ſon nez avec l'Air extérieur ; & pour bien vider ſa bouche, de tout l'Air qui pouvoit y être contenu.

Après ces précautions, preſſant modérément avec ſes doigts, la *Poire flexible A D*, il en fit

paſſer le Gas dans la capacité de ſa bouche : il le goûta à loiſir, & il n'y ſentit aucun goût acide quelconque.

Mais comme on ne s'aviſe jamais de tout dans des expériences auſſi périlleuſes, il lui arriva deux fois d'être la victime de ſon imprudente curioſité. Au *Gas nitreux* qu'il avoit dans ſa bouche, ſe mêla malheureuſement ou de l'Air extérieur ou de l'Air ſorti de ſes poumons; & ſa bouche à l'inſtant remplie d'un *Acide nitreux fumant*, en eſſuya tous les funeſtes effets.

RECTIFICATION DU GAS NITREUX.

1838. OBSERVATION. Le *Gas nitreux*, ainſi que le Gas méphytique, ainſi que le Gas inflammable, ſe rectifie & ſe rétablit en partie, par ſon contact & par ſon mélange avec l'eau naturelle. (1785 & 1808).

I°. Nous avons obſervé précédemment que l'eau parfaitement purgée d'Air, peut abſorber une quantité de Gas nitreux, égale à environ la dixieme partie de ſon volume; & par conſéquent, que dix pieds cubes d'une telle eau, pourroient abſorber un pied cube de Gas nitreux.

Quelle quantité de Gas nitreux abſorbe l'eau.

L'eau commune, l'eau non purgée d'air, en abſorbe une quantité un peu plus grande : par la raiſon qu'elle contient une petite quantité d'air; & que cet air en ſe mêlant & en ſe combinant avec le *Gas nitreux*, en abſorbe une petite portion, & la transforme avec lui en Acide nitreux. (*Fig.* 63).

II°. Étant donnée une quantité déterminée PPAA de Gas nitreux, dans un Bocal plein d'eau jusqu'en PP : agitez ce Bocal dans l'eau d'une grande cuve, pendant un tems ſuffiſamment long; & vous verrez le Gas nitreux décroître de plus

Le Gas nitreux, rectifié par l'eau.

en plus en volume, & laisser monter l'eau, de P en M, de M en N. Vous le verriez même à la fin disparoître entierement; & si vous en recueillez les *dernieres Portions*, vous trouverez qu'il a changé de nature, & qu'il est devenu très-propre à la respiration.

En agitant ainsi dans l'eau, une quantité déterminée de Gas nitreux, Priestley réduisit ce Gas à la *dix-huitieme partie de son volume*; les dix sept autres parties ayant été absorbées par l'eau suffisamment abondante dans laquelle il faisoit cette expérience; & il trouva que cette partie restante étoit un *Air très-respirable & très salubre*, dans lequel une Souris vécut plus de dix minutes, sans donner aucun signe de malaise..

Le Gas nitreux contient de l'Air.

III°. Il semble résulter de cette expérience, de cette *rectification du Gas nitreux*, que l'Air pur est un des Constitutifs intrinseques de ce Gas; & par conséquent, que le Gas nitreux n'est pas simplement de l'Acide nitreux, moins de l'Air pur: puisqu'il y a dans le Gas nitreux, au moins *un dix-huitieme d'Air respirable*, d'Air assez semblable à celui qui forme l'Atmosphere terrestre.

La Chymie démontre, & par voie de synthese & par voie d'analyse, que l'*Acide nitreux* est un composé de deux tiers d'Air pur ou d'Air déphlogistiqué, & d'un tiers de Gas nitreux: mais elle ne démontre point que le Fluide aérien n'entre pour rien dans les Constitutifs du Gas nitreux.

LES PHÉNOMENES D'ABSORPTION ET DE VOLATILISATION.

L'Absorption est une Condensation.

1839. OBSERVATION. Les *phénomenes d'Absorption*, ne sont & ne peuvent être réellement que des *phénomenes de Condensation*: quelle que puisse être la cause physique de ces sortes de phénomenes.

I°. On sait depuis que la Physique existe, que tous les Corps connus, solides ou liquides ou Fluides, ont la propriété de se *condenser*, en passant d'une température donnée, à une température plus froide; de se *dilater*, en passant d'une température donnée, à une température plus chaude.

Dans le premier cas, ou dans la Condensation, il y a un rapprochement de parties, une augmentation de densité, qui est une *vraie Absorption.*

Dans le second cas, ou dans la Dilatation, il y a un écartement de parties, une diminution de densité, qui est l'*opposé d'une Absorption*; & cet écartement de parties, poussé à un degré excessif, deviendroit une *vraie Volatilisation.*

La Volatilisation est une Dilatation excessive.

L'action du feu ou de la chaleur, par ses divers degrés d'affoiblissement ou d'accroissement, peut donc être regardé comme l'une des Causes physiques des phénomenes d'Absorption & de Volatilisation : mais ce n'en est pas la seule.

II°. On sait, depuis que la Chymie existe, que sous une même température, le *mélange de certaines Substances*, donne lieu à des *Absorptions très-marquées*, qui en augmentent les Densités & les Pesanteurs spécifiques. Tel est un Mélange d'eau & de Sel commun, d'eau & de Sucre. Tel est un Alliage d'argent & de cuivre. (1651).

Absorptions indépendantes de la Température.

Ces sortes d'Absorptions, ainsi que celles qui dépendent d'une diminution de Chaleur, ne sont réellement qu'un rapprochement des parties qui forment le Mélange ou l'Alliage : quoique la cause n'en soit pas la même.

Quand du mélange de deux différentes Substances, résulte une plus grande affinité entre leurs

parties élémentaires, ou une *plus forte Tendence à l'union* : il doit y avoir un rapprochement de ces parties, qui sera *une Absorption.*

Quand au contraire, du mélange de deux autres Substances, résultera une moindre affinité entre leurs parties élémentaires, ou une *plus foible Tendence à l'union* : il y aura un moindre rapprochement de ces parties ; & ce moindre rapprochement sera l'*opposé d'une Absorption.*

La cause physique des phénomenes d'Absorption, dont il s'agit ici, n'a rien de commun avec l'action du feu ou de la chaleur, qui est toujours & par tout la même, selon la Supposition ; & ce n'est que dans les Affinités chymiques, que peut se trouver cette cause.

Volatilisation & Absorption des Vapeurs aqueuses.

III°. On est familiarisé, depuis près d'un siecle, avec le merveilleux phénomene de l'*Eau qui se volatilise*, & qui se réduit en vapeurs ; & des *Vapeurs aqueuses*, qui se réduisent en eau.

En passant de l'état liquide à une *espece d'état gazeux*, à l'état de vapeurs, l'Eau acquiert une Dilatation qui augmente environ quatorze mille fois son volume.

En passant ensuite de cette espece d'état gazeux à l'état liquide, les Vapeurs aqueuses acquierent une condensation, & subissent *une Absorption* qui les ramene à leur état primitif ; qui les réduit à environ la quatorze millieme partie de leur volume actuel.

Volatilisation & Absorption des différentes especes de Gas.

Il arrive quelque chose de semblable dans la production & dans la décomposition des différentes especes de Gas. Au phénomene d'une *inconcevable Dilatation*, qui est la Volatilisation de la substance réduite en Gas ; succede, en vertu des Affinités chymiques, le phénomene d'une *Condensation tout aussi inconcevable*, tantôt lente

& progressive, tantôt subite & instantanée, qui est l'Absorption même de la substance volatilisée; & que nous avons eu occasion d'observer précédemment & dans le Gas inflammable & dans le Gas nitreux. (1809 & 1831).

1840. REMARQUE. Quoique les *phénomenes d'Absorption*, soient réellement des *phénomenes de Condensation* : il y a cependant entre les uns & les autres, une différence essentielle, qu'il est à propos de bien saisir & de bien remarquer.

I°. Dans les *phénomenes de simple Condensation*, tels que ceux que l'on observe dans le Thermometre au mercure ou à l'esprit de vin; tels que ceux que l'on peut observer de même dans tous les Corps, solides ou liquides ou fluides, qui passent d'une température plus chaude à une température plus froide; *les Substances condensées ne changent point de nature* : elles restent sous un moindre volume, ce qu'elles étoient sous un volume plus grand. Phénomenes de simple Condensation.

II°. Dans la plupart des *phénomenes d'Absorption proprement dite*, les Substances absorbées & condensées essuient une *vraie Décomposition*; & deviennent réellement une nouvelle espece d'êtres. (1651 & 1832). Phénomenes d'Absorption proprement dite.

Par exemple, dans l'*Absorption de l'Air atmosphérique & du Gas nitreux*, l'Air atmosphérique perd sa Partie méphytique, le Gas nitreux perd son Phlogistique; & de la combinaison des deux Substances absorbées, résulte un *Acide nitreux très-concentré*, qui n'est, ni du Gas nitreux, ni de l'Air pur, mais un Produit de ces deux Fluides ensemble combinés. (1829).

PARAGRAPHE SIXIEME.

Les Gas acides et les Gas alkalins.

Découverte des Gas acides & des Gas alkalins.

1841. OBSERVATION. La découverte & la théorie du Gas méphytique, du Gas inflammable, du Gas nitreux, devoient mener tout naturellement à la découverte & à la théorie de différentes autres especes de Gas; & c'est précisément où elles ont mené l'ingénieux Priestley, à qui la Physique & la Chymie auront l'éternelle obligation de leur avoir donné la premiere idée des *Gas acides* & des *Gas alkalins*; & de leur avoir ouvert par-là, une carriere toute neuve & une carriere peut-être inépuisable de nouvelles Lumieres.

L'Appareil à l'eau.

I°. Les trois especes de Gas dont nous avons traité précédemment, (savoir le Gas méphytique, le Gas inflammable, & le Gas nitreux), n'ayant pas une bien grande affinité avec l'eau, peuvent passer au travers de cette substance, sans s'y absorber : ils peuvent donc être saisis & recueillis dans l'Appareil pneumato-chymique à l'eau. (*Fig.* 42 & 43).

Il n'en est pas de même des *Gas acides* & des *Gas alkalins*, dont nous allons parler. Ainsi que tous les Acides & tous les Alkalis, ces deux différentes especes de Gas ont *la plus grande Affinité avec l'eau*; & en les recevant dans cette Substance, on les verroit s'y absorber en entier. On ne peut donc les recueillir que dans l'Appareil pneumato-chymique au mercure, dont la premiere idée est due à ce même Priestley dont nous venons de parler.

II°. L'Appareil pneumato-chymique à l'eau,

ne differe de l'*Appareil pneumato-chymique au mercure*, dont il est ici question; qu'en ce que dans celui-ci, la Cuve M T V X Z & les Récipients D F sont remplis de mercure: au lieu que dans celui-là, la Cuve & les Récipients sont remplis d'eau. (1777).

L'Appareil au mercure.

Dans l'Appareil au mercure, pour éviter une trop grande dépense, on donne fort peu de capacité à la Cuve & au Récipient. Le Mécanisme est d'ailleurs le même, que dans l'Appareil à l'eau: la Cuve, ovale ou rectangulaire, étant remplie de mercure jusqu'à la hauteur d'environ deux pouces au-dessus de l'entonnoir renversé T, on y remplit les Récipients DF; & on les pose pleins de mercure, sur l'ouverture T.

Même Mécanisme, dans l'un & dans l'autre Appareil.

Le Gas acide ou alkalin, qui se forme ou se dégage dans le *Flacon de crystal A B*, s'échappe par le Tube B C D, se porte sous l'entonnoir renversé T; & va prendre la place du mercure, dans le *Flacon de crystal D F*, qui doit lui servir de Récipient, & que l'on bouche ensuite avec un bouchon de crystal, dans la Cuve au mercure.

1842. REMARQUE. De la *théorie des Gas acides & des Gas alkalins*, peuvent émaner de grands avantages pour la Chymie, pour la Médecine, pour les Arts en général; & à cet égard cette théorie peut devenir très-intéressante.

La théorie de ces sortes de Gas, peu liée aux grandes théories de la Physique.

Mais comme il ne paroît pas que les Gas acides & les Gas alkalins aient un rapport bien marqué & bien étendu avec les *grands phénomenes de la Nature*: nous donnerons beaucoup moins d'étendue à leur théorie, qu'à celle des trois especes de Gas dont nous venons de traiter.

Les Gas acides & les Gas alkalins, ainsi que le Gas méphytique, ainsi que le Gas inflamma-

ble, ainſi que les Gas nitreux, ſont de vrais *Fluides aériformes d'une nature ſeche & permanante* ; qui ſont tous plus ou moins méphytiques, plus ou moins incapables de ſervir à la reſpiration & à la combuſtion.

Idée générale de ces ſortes de Gas.

De même que l'Air atmoſphérique, ils ſont inviſibles, diaphanes, élaſtiques, ſuſceptibles de condenſation & de dilatation ſous des températures différentes : en un mot, c'eſt de l'Air, dans l'apparence ; mais c'eſt toute autre choſe, dans la réalité.

LE GAS ACIDE MARIN.

Ce que c'eſt que ce Gas.

1843. OBSERVATION. Le *Gas acide marin*, de quelque maniere qu'on l'obtienne, eſt l'Acide marin, réduit en vapeurs ſeches & phlogiſtiquées. (*Fig.* 42 & 43).

Premier moyen de l'obtenir.

I°. On peut obtenir le Gas acide marin, en mettant dans un petit Flacon de cryſtal A B, une petite quantité de *Limaille de cuivre*, ſur laquelle on verſera une quantité convenable d'*Eſprit de ſel*, qui eſt l'Acide du Sel commun. On bouchera hermétiquement ce Flacon en P & en B, avec un Lut convenable ; & on l'établira au deſſus d'un petit Réchaud mobile dont on puiſſe lui donner ou lui ôter la chaleur, à volonté, tel qu'eſt le Réchaud mobile S R de la quatorzieme Figure.

L'*eſprit de Sel*, à l'aide d'un petit degré de chaleur, diſſoudra le Cuivre ; & les Vapeurs qui réſulteront de cette diſſolution, reçues en D F dans l'Appareil au mercure, feront le Gas acide marin dont il eſt ici queſtion.

On obtiendra ce même Gas acide, quoiqu'avec moins d'abondance, en diſſolvant de la même maniere & avec le *même Acide*, du Plomb,

de l'Étain, du Zinc, & même du Fer : ce qui prouve visiblement que la production de ce Gas, dépend principalement de l'*expansion de l'Acide marin ;* & que ce Gas n'est foncierement que l'Acide marin volatilisé & impregné de phlogistique.

II°. On peut obtenir le Gas acide marin, d'une maniere encore plus simple & beaucoup moins dispendieuse : en remplissant de *Sel commun*, un petit Flacon de crystal ; & en versant sur ce Sel AB, une certaine quantité d'*Acide vitriolique très-concentré.* Second moyen de l'obtenir.

A l'aide d'un degré de chaleur convenable, l'Acide vitriolique décomposera le Sel commun, & s'emparera de son Alkali. L'*Acide de ce Sel*, dégagé de son Alkali, & réduit en vapeurs seches & phlogistiquées, deviendra le *Gas acide marin* qu'il s'agissoit d'obtenir, & que l'on recueillera sur le mercure dans le Flacon DF.

LE GAS ACIDE VITRIOLIQUE.

1844. OBSERVATION. Le *Gas acide vitriolique*, ou le *Gas acide sulfureux volatil*, de quelque maniere qu'on l'obtienne, est l'Acide vitriolique réduit en vapeurs seches & phlogistiquées. Ce que c'est que ce Gas.

Une chose à bien remarquer d'abord, & que constatent toutes les expériences chymiques, c'est que l'*Acide vitriolique*, de quelque maniere qu'on le traite & à quelque degré de chaleur qu'on le soumette, ne peut prendre un état gazeux, ne peut se convertir en *Gas acide vitriolique*, qu'en se combinant avec quelque substance qui contienne du Phlogistique. (*Fig.* 42 & 43).

I°. Pour obtenir le Gas acide vitriolique : mettez dans un petit Flacon de crystal AB, environ *deux gros de mercure*, sur lequel vous ver- Premier moyen de l'obtenir.

ſerez à-peu-près deux onces de bon Acide vitriolique ; & fermez avec un bon lut, les ouvertures P & B.

A l'aide d'un degré de chaleur convenable, qui aĉtiliſera plus ou moins énergiquement l'Acide vitriolique dans le Flacon A B ; *cet Acide* agira ſur le Mercure, en développera le Principe inflammable, ſe volatiliſera en partie avec ce Principe ; & deviendra ainſi un Gas acide vitriolique ou un Gas acide ſulfureux volatil, que l'on recueillera au deſſus du Mercure, dans des Flacons D F.

Second moyen de l'obtenir.

II°. On peut obtenir le *même Gas acide* : en appliquant de la même maniere, l'aĉtion de l'Acide vitriolique, à des Subſtances quelconques qui abondent en *Principe inflammable ;* telles que les charbons, les graiſſes, les huiles.

Mais alors cette opération exige les plus grands ménagemens, & peut devenir très-dangéreuſe : par la raiſon que l'aĉtion de l'Acide vitriolique ſur ces ſortes de ſubſtances, eſt très-forte & très-bruſque ; & que le *dégagement du Gas acide*, peut devenir ſi prompt & ſi abondant, que les Vaiſſeaux A B C D ne puiſſent pas réſiſter à la violence de ſon expanſion.

Le Mercure n'entraîne pas le même danger : parce que le *Principe inflammable* y eſt moins abondant & plus adhérant ; & que l'aĉtion qu'a ſur lui l'Acide vitriolique, eſt moins bruſque & moins violente.

LE GAS ACIDE ACÉTEUX.

Ce que c'eſt que ce Gas.

1845. OBSERVATION. Le *Gas acide acéteux*, auquel on donne auſſi le nom de *Gas acide végétal*, eſt l'Acide du Vinaigre, dépouillé de l'eau ſurabondante à ſon eſſence ſaline, & réduit en vapeurs

vapeurs ſeches & phlogiſtiquées. (*Fig.* 41 & 43).

I°. On peut obtenir le Gas acide acéteux : en mettant dans un Flacon de cryſtal AB, quelque ſubſtance qui contienne l'Acide du vinaigre ; & en verſant ſur cette ſubſtance, un *Acide plus fort*, qui s'en emparera, & qui en expulſera l'Acide plus foible. Premier moyen de l'obtenir.

L'*Acide du vinaigre*, expulſé de ſa baſe, & réduit en vapeurs, ira ſe raſſembler, à travers le Mercure, dans les Flacons DF, qu'on lui préſentera ſucceſſivement au-deſſus de l'entonnoir renverſé T.

Mais, à meſure que cet Acide ſe volatiliſe dans le Flacon A B, l'eau dans laquelle il étoit étendu, ſe volatiliſe avec lui ; & au lieu d'obtenir en DF, un *Produit très-ſec*, un Acide dépouillé de toute eau ſurabondante à ſon eſſence ſaline, on l'obtiendroit encore étendu dans une certaine quantité de ſubſtance aqueuſe ; qui en altéreroit les qualités caractériſtiques, & qui nuiroit à l'état aériforme qu'on veut lui donner.

Pour parer à cet inconvénient, on fera paſſer les vapeurs A B D, dans un *Ballon à double bec G H*, au fond duquel on aura mis une certaine quantité d'eau ; & alors la partie aqueuſe de ces vapeurs, ira s'abſorber dans cette eau ; & la partie ſeche & vraiment gazeuſe de ces mêmes vapeurs, ſe portera en DF. (*Fig.* 61).

II°. On peut encore obtenir cette eſpece de Gas : en mettant dans le Flacon A B, au lieu d'une ſubſtance combinée avec l'Acide du vinaigre, le *vinaigre même*, ſeul & iſolé, dans ſon plus haut degré de concentration ; & en le réduiſant peu-à-peu, par le moyen d'une chaleur convenable, à l'état gaſeux que l'on a en vue. Second moyen de l'obtenir.

LE GAS ACIDE SPATHIQUE.

1846. OBSERVATION. Le *Gas acide Spathique* est un Acide volatilisé qui provient d'une espece particuliere de Spath, connue sous le nom de Spath fluor, de Spath vitreux, de Spath phosphorique ; & qui, en se volatilisant, en se réduisant en vapeurs seches & phlogistiquées, volatilise & entraîne avec lui, une partie assez considérable de la substance terreuse d'où il se dégage. (*Fig.* 42 & 43).

Ce que c'est que ce Gas.

I°. Pour obtenir cette espece de Gas : mettez dans un Flacon de crystal A B, environ une once de Spath fluor en poudre, sur laquelle vous verserez deux ou trois onces d'Acide vitriolique bien concentré ; & activisez cet Acide, en lui donnant & en lui ôtant à propos, la chaleur d'un Réchaud mobile.

Sa Formation.

L'*Acide vitriolique* agira bientôt sur le Spath : il le décomposera ; il en dégagera la substance gazeuse, que vous verrez passer & monter à travers le mercure, dans le Flacon DF, où elle prendra & où elle conservera une forme aérienne permanante.

II°. Pour décomposer cette espece de Gas, il suffit de le mettre en contact avec l'eau : ce qui peut donner lieu à une foule de merveilleux phénomenes, dont voici le plus remarquable.

Le Flacon ou le Bocal DF étant plein de mercure, faites y entrer, par le moyen d'une Seringue, une plus ou moins grande quantité d'eau ; & recevez-y ensuite le Gas du Flacon A B, à mesure qu'il se dégage & qu'il se développe.

Phénomenes de sa Décomposition.

Vous verrez ce Gas & cette Eau s'y absorber réciproquement, & s'y transformer en entier, sous mille & mille formes surprenantes, en une

Substance terreuse ou pierreuse, que le Charlatanisme pourroit aisément faire regarder comme une vraie & réelle *Métamorphose de l'eau & de l'air en terre*; mais dans laquelle la saine Physique ne voit que la réunion & l'aggrégation des parties terreuses du Spath, qui se sont successivement volatilisées avec son Acide.

1847. REMARQUE. Il est certain qu'il y a un vrai Acide dans le Gas spathique : mais qu'est-ce que cet Acide, & quelle en est la nature ? Est-ce un Acide à part, un *Acide sui generis*; ou bien, n'est-ce que l'Acide vitriolique, altéré & en partie dénaturé par la substance volatile du Spath qu'il a dissous ? Acide de ce Gas.

Telle est la petite Question qui partage encore en divers sentimens, la Physique & la Chymie; & nous laissons à la Postérité plus ou moins reculée, le mérite & la satisfaction de la résoudre, quand elle aura acquis plus de Données en ce genre.

Le *Gas acide spathique*, quelle que puisse en être la nature, a une propriété qui lui est particuliere, & qui le distingue de tous les Acides connus, celle de dissoudre & de corroder le *Crystal factice quelconque*, dans lequel on l'enferme. Il corrode le Crstyal.

LE GAS ALKALIN VOLATIL.

1848. OBSERVATION. Le *Gas alkalin volatil* n'est, pour le fonds des choses, que l'Alkali volatil réduit en vapeurs seches & phlogistiquées, (*Fig.* 42 & 43). Ce que c'est que ce Gas.

I°. On peut obtenir cette espece de Gas : en mettant dans un Flacon de crystal A B, une petite quantité d'*Alkali volatil très-caustique*; & en donnant peu-à-peu à ce Flacon hermétiquement fermé Premier moyen de l'obtenir.

en P & en B, un petit degré de chaleur, par la simple flamme d'une Bougie ou d'une Chandelle. (1598 & 1601).

L'action du feu sur cet Alkali, y fait naître bientôt une Vapeur abondante; qui reçue à travers le mercure dans le Flacon DF, est le Gas alkalin dont il est ici question.

Ce Gas est élastique, est compressible, est dilatable : il ne sauroit être discerné de l'Air atmosphérique, à la simple vue. Mais il en differe essentiellement par ses autres qualités, qui sont celles de l'Alkali volatil le plus pur, le plus caustique, le plus déliquescent; & qui annoncent que ce Gas n'est que l'*Alkali volatil caustique*, réduit à l'état aériforme, & privé de toute eau surabondante à son essence saline, par sa combinaison avec une portion de Principe inflammable.

Second moyen de l'obtenir.

II°. On peut encore obtenir cette même espece de Gas, en employant les matériaux mêmes d'où l'on retire l'Alkali volatil. Ainsi, par exemple, mettez dans un Flacon AB, une once de *Sel ammoniac*, & trois onces de *Chaux éteinte*; & à l'aide de la flamme d'une chandelle, dont vous vous servirez pour échauffer le fond du Flacon AB, vous en obtiendrez aisément & à peu de frais, au-dessus du mercure, en DF, un Gas alkalin très-abondant. (*Fig.* 61).

Le Gas alkalin, en se dégageant du Sel ammoniac, dans le Flacon AB, est un mélange d'une substance gaseuse & d'une substance aqueuse. Mais, en traversant le Ballon GH, au fond duquel on aura mis une petite quantité d'eau pure, la partie aqueuse du Mélange est absorbée par l'eau; & la partie gaseuse se porte en DF, dans un état de parfaite sécheresse. Il arrive ici précisément au Gas acide alkalin, ce que nous avons vu arriver au Gas acide végétal. (1845).

PARAGRAPHE SEPTIEME.

L'EAU, DANS UNE ESPECE D'ÉTAT GASEUX ; ET IDÉE DE SA DÉCOMPOSITION.

1849. OBSERVATION. L'EAU, ainsi que l'Acide marin, ainsi que l'Acide vitriolique, ainsi que l'Acide nitreux, ainsi que l'Acide du vinaigre, a la propriété de se volatiliser, sous l'action du feu qui l'actilise ; & de passer, en se volatilisant, à une *espece d'Etat gaseux*, dans lequel elle acquiert une expansion immense & un ressort d'une force inconcevable.

L'Eau en vapeurs.

Mais, en se convertissant ainsi en une espece de Gas très-élastique, l'*Eau en vapeurs*, differe essentiellement de tous les Gas dont nous venons de faire mention : en ce que l'espece d'état gaseux qu'elle acquiert, par l'intermede du feu, n'est point durable & permanant, comme celui des *vrais Gas* ; & que la seule perte de sa chaleur, suffit pour la ramener à son état liquide & à sa nature primitive : ce qui n'arrive point aux Gas proprement dits.

Elle differe de tous les Gas.

COMPOSITION ET DÉCOMPOSITION DE L'EAU.

1850. OBSERVATION. L'Eau a été regardée jusqu'à ces dernieres années, comme un *Corps simple* ; c'est-à-dire, comme un Corps composé de molécules parfaitement homogenes & essentiellement indécomposables.

L'Eau paroit n'être point un Corps simple.

La moderne Chymie paroît avoir découvert que l'Eau est un Corps composé, dont les parties constituantes sont l'*Air déphlogistiqué*, & le *Gas*

inflammable, ou un Principe propre à devenir cette eſpece particuliere de Gas.

Cette *belle Découverte*, qui eſt encore expoſée à bien des difficultés & à bien des réclamations, eſt l'ouvrage d'un Génie vraiment né pour étendre & pour éclairer la Chymie, du célebre Académicien Lavoiſier ; & les preuves ſur leſquelles on la fonde, ſont préciſément celles qui fondent toute la Chymie, ſavoir, la preuve de ſyntheſe & la preuve d'analyſe. (1534).

Premier genre de preuves.

I°. On prouve *par voie de Syntheſe*, que l'Eau eſt une combinaiſon d'Air déphlogiſtiqué & de Gas inflammable : en combinant enſemble ces deux Principes ; & en les convertiſſant en eau, par le moyen de cette combinaiſon.

Si une combinaiſon d'*Air déphlogiſtiqué* & de *Gas inflammable*, donne un Produit en tout ſemblable à la Subſtance aqueuſe, à l'Eau naturelle : il eſt clair que l'on aura droit d'en conclure que la ſubſtance aqueuſe, que l'*Eau naturelle*, eſt une combinaiſon de ces deux mêmes Principes.

Second genre de preuves.

II°. On prouve *par voie d'Analyſe*, que l'Eau eſt une combinaiſon d'Air déphlogiſtiqué & de Gas inflammable : en décompoſant une *quantité donnée d'eau* ; & en obtenant de cette décompoſition, de cet analyſe, & de l'Air déphlogiſtiqué & du Gas inflammable ; en telle ſorte que la ſomme de ces deux Principes, de ces deux Produits, ſoit à très-peu-près égale en poids, à celui de l'eau décompoſée.

Nous allons donner une idée générale de ces deux ſortes d'opérations : ſans nous attacher à décrire avec une minutieuſe exactitude, & à faire graver à trop grands frais, tous les Inſtrumens chymiques qu'elles réquierent ; & ſans garantir en plein, toute la préciſion des Réſultats qu'on leur attribue.

LA PREUVE DE SYNTHESE, OU COMPOSITION DE L'EAU.

1851. OBSERVATION. On ſait que le Gas inflammable & l'Air déphlogiſtiqué, en ſe mêlant enſemble dans le rapport de 2 à 1, peuvent ſe brûler & ſe conſumer en entier; en telle ſorte qu'il ne reſte plus rien de ces deux Fluides, qui ne s'anéantiſſant point, ſont néceſſairement convertis en un *nouveau Produit* (1809). Ce nouveau Produit ſera une *vraie Eau*, ainſi que paroît le démontrer l'expérience ſuivante. (*Fig.* 64).

L'Air déphlogiſtiqué & le Gas inflammable, changés en Eau.

I°. Ayez une *grande cloche de cryſtal MTN*, établie ſur un ſupport convenable en MN, dans laquelle aillent ſe réunir deux Tuyaux ADT & GIT, deſtinés à y porter un *double Courant continu d'Air déphlogiſtiqué & de Gas inflammable*; & ſous laquelle vous puiſſiez aiſément placer & fixer, quand il en ſera tems, une grande Cuvette SR, pleine de mercure, pour en boucher toute l'ouverture MXN.

Préparatifs de cette belle Expérience.

L'Air déphlogiſtiqué & le Gas inflammable exiſteront chacun à part, dans des Réſervoirs appropriés à cette opération; par exemple, dans *deux grands Cylindres de peau flexible*, que preſſera uniformément un poids ou un reſſort convenable PZ, dans deux Tonneaux AB & GH.

Le Tuyau à Air déphlogiſtiqué ADT & le Tuyau à Gas inflammable GIT n'ont aucune communication entre eux, hors la Cloche; & ils peuvent fournir chacun à part, le Fluide du Réſervoir d'où ils partent : mais ils ſe réuniſſent en T, en un ſeul Tuyau, dans lequel ces deux Fluides peuvent ſe mêler enſemble.

Le Fluide fourni par le Tuyau à Gas inflammable, doit être double de celui que fournira

conjointement le Tuyau à Air déphlogistiqué : en telle sorte que le Courant continu de ces deux Fluides, pendant toute cette opération, soit toujours formé dans le rapport de 2 à 1.

Combustion des deux Fluides.

II°. Les choses étant ainsi préparées ; placez une petite Bougie allumée en V, sous la Cloche de crystal ; & laissant fermé le Tuyau à Air déphlogistiqué, ouvrez le Robinet du Tuyau à Gas inflammable : ce Gas y prendra feu, & continuera à y brûler par lui-même. (1809).

Otez alors la Bougie allumée ; & ayant assez promptement établi la Cuvette R S R pleine de mercure sous la Cloche, pour en fermer totalement l'ouverture M X N, ouvrez le Robinet du Tuyau à Air déphlogistiqué. Vous aurez dans la Cloche, un courant continu de Gas inflammable & d'Air déphlogistiqué ; qui continuera à y brûler avec la plus grande énergie, jusqu'à l'épuisement des Réservoirs qui fournissent ces deux Fluides.

Et si ces deux Réservoirs sont l'un de cent pintes de Gas inflammable, & l'autre de cinquante pintes d'Air déphlogistiqué : vous aurez sous cette Cloche, après la *commune Absorption* des cent-cinquante Pintes de ces deux Fluides, un *nouveau Produit*, qui sera le résultat des deux Fluides absorbés & non anéantis.

Formation de l'Eau.

III°. A mesure que ces deux Fluides se consument par leur continue inflammation en V ; vous verrez la surface intérieure de la Cloche, s'obscurcir, se couvrir de vapeurs. Vous verrez ces Vapeurs, se condenser, & couler en petites goutes, en petits torrens, vers le bas de la Cloche ; où elles formeront une *Couche liquide*, sur la surface du Mercure, dans lequel est plongée l'ouverture de la Cloche.

En recueillant à part cette Couche liquide, à la fin de l'expérience, vous trouverez qu'elle a *toutes les propriétés de l'eau;* & son poids sera équivalemment celui des deux Fluides absorbés & transformés, dont elle est le Produit.

1852. REMARQUE. Telle est pour le fonds des choses, la belle expérience de Messieurs Lavoisier, de la Place, & Monge; & selon cette expérience, l'eau est un Corps composé, dont les deux Constitutifs physiques sont l'*Air déphlogistiqué* & le *Gas inflammable.* On verra bientôt quelle modification semble exiger ce qui concerne ce dernier Constitutif. (1856).

I°. Il est visible qu'il se forme, dans cette expérience, entre la Cloche & la surface du Mercure dans lequel la Cloche est en partie plongée, une *vraie Substance liquide:* puisque cette Substance liquide n'y existoit point avant l'opération; & qu'elle ne peut aucunement y venir en nature, pendant cette opération. (*Fig.* 64).

Il se forme de l'Eau, sous cette Cloche.

II°. Il est visible que cette Substance liquide est une *vraie Substance aqueuse:* puisqu'elle a réellement toutes les propriétés de l'eau commune, dont elle ne differe que par un goût un peu acide & un peu empyreumatique; goût que prend si aisément & si fréquemment l'eau commune, sans rien perdre de sa nature.

D'où peut provenir cette Eau, ainsi formée?

III°. Il est visible que la Substance aqueuse qui se forme ainsi dans la capacité hermétiquement fermée de la Cloche, ne peut avoir pour Constitutifs physiques, que les *deux Fluides* qui y pénetrent, qui s'y consument; qui, en se consumant, s'y combinent entre eux; & qui, en se combinant, y deviennent un *Produit nouveau*, lequel est cette Substance aqueuse, résultat manifeste

d'une combinaiſon d'Air déphlogiſtiqué & de Gas inflammable.

LA PREUVE D'ANALYSE, OU DÉCOMPOSITION DE L'EAU.

L'Eau, changée en Air déphlogiſtiqué & en Gas inflammable.

1853. OBSERVATION. Pour prouver, par voie d'analyſe, que l'eau eſt compoſée d'Air déphlogiſtiqué & de Gas inflammable : il faudroit trouver l'art de décompoſer l'Eau en ces deux Principes ; & voici, pour le fonds des choſes, comment s'opere cette Décompoſition, dont la premiere idée eſt due à M. Lavoiſier.

Préparatifs de cette Expérience.

I°. Ayez un aſſez grand *Tube de fer A B D*, tel qu'un canon de fuſil, que vous envelopperez de charbons ardens dans toute ſa partie AB, pour l'échauffer juſqu'à l'incandeſcence ; & dans lequel vous ferez paſſer de l'eau en vapeurs. (*Fig.* 51).

L'extrémité recourbée de ce Tube de fer, aboutira ſous un grand Bocal C D, qui ſera rempli d'eau, & établi ſur la Tablette de l'Appareil pneumato-chymique à l'eau.

II°. Adaptez à la Culaſſe percée de ce canon de fuſil, une petite Cornue M N, de grès ou de cryſtal, dans laquelle vous mettrez une quantité déterminée d'eau, par exemple, ſix onces ; & réduiſez cette eau en vapeurs, par le moyen d'un Réchaud placé ſous cette Cornue.

Réſultats de cette expérience.

A meſure que l'Eau en vapeurs, paſſe de la Cornue M N, dans le canon de fuſil rouge de feu A B ; elle eſſuie une vraie & réelle décompoſition.

Une partie de cette Eau décompoſée, devient un *Gas inflammable très-abondant*, que l'on recueille dans les Bocaux D F.

L'autre partie de cette même Eau décompoſée, devient un *Air déphlogiſtiqué*, qui s'unit à la ſurface intérieure du Tube de fer, en expulſe le

Principe inflammable, & y opere une vraie calcination.

1854. REMARQUE. Le *Fluide aériforme* qui résulte de cette opération, & le *Canon de fusil* dans lequel se forme ce Fluide aériforme, méritent ici la plus grande attention. (*Fig.* 51).

I°. En observant d'abord les *divers Bocaux DF*, que vous aurez successivement placés sur la Tablette de la Cuve pneumato-chymique, vous trouverez que le Fluide aériforme qu'ils contiennent, est un *Gas inflammable très-pur & très-leger*; & que le poids de ce Gas, est à-peu-près égal au poids du tiers ou du quart de l'Eau volatilisée par la chaleur de la Cornue MN.

Examen du Fluide produit.

II°. En observant ensuite le *Canon de fusil AB*, vous trouverez qu'il a essuyé une altération considérable, une *espece de Calcination*, dans sa partie intérieure : que son diametre extérieur restant le même, son diametre intérieur est devenu notablement plus petit & plus étroit : que loin d'avoir perdu une partie de son poids dans cette opération, il en est sorti avec une *augmentation de Poids*, très-réelle & très-sensible ; & que cette augmentation de poids, répond à-peu-près aux deux tiers du poids de l'Eau qui a passé en vapeurs dans son tube.

Examen du Canon de fusil.

D'où peut venir à ce Canon de fusil, une telle augmentation de poids, une telle calcination ; sinon d'une vraie & réelle décomposition de l'eau volatilisée qui le pénetre ?

Ce Canon est plus pesant & en partie calciné.

Cette augmentation de poids, cette espece de calcination, annonce & démontre que la substance métallique de ce Canon de fusil, s'est combinée avec une *Substance vraiment aérienne*, que l'eau volatilisée a pu seule lui fournir ; & que

cette eau volatilisée n'a pu lui fournir, qu'en se décomposant, & en devenant cette substance aérienne.

Ce Canon a perdu en partie, son Principe inflammable.

III°. Le Fluide aériforme qui passe dans les Bocaux DF, n'est pas simplement de l'eau en vapeurs : c'est un *vrai Gas inflammable*, & ce Gas inflammable ne peut devoir ici son état de séchesse & d'inflammabilité, qu'au Principe inflammable qui se dégage du Fer, à mesure que le fer se dénature & se calcine par sa combinaison avec une Substance vraiment aérienne, sans laquelle ne peut s'opérer & s'effectuer aucune calcination métallique. (1642).

On éprouve en effet, dans cette opération, que le *Canon de fusil*, devient d'autant moins propre à donner du Gas inflammable, que l'altération successive qu'il essuie, devient plus considérable ; & que la production de ce Gas, y cesse enfin totalement, quand la partie intérieure du Canon, se trouve calcinée, & par-là même dépouillée de son Principe inflammable, dans une assez grande épaisseur.

AUTRE DÉCOMPOSITION DE L'EAU, DANS LAQUELLE L'EAU EST CHANGÉE EN AIR RESPIRABLE.

L'Eau, décomposée & changée en Air respirable.

1855. OBSERVATION. On vient de voir comment l'Eau se change en Gas inflammable & en Air déphlogistiqué : on va voir ici comment cette même Eau se change en un *Air assez semblable à celui que nous respirons.* Pour opérer ce changement, (*Fig.* 51) :

I°. Ayez une *Cornue de grès ou de crystal MN*, dans laquelle vous mettrez une petite quantité d'eau, & que vous lutterez à un assez grand *Tuyau de terre de pipe A B.*

II°. Enveloppez de charbons ardens, la partie AB de ce Tuyau de terre de pipe, pour l'échauffer jusqu'à l'incandescence; & donnez à la Cornue le degré de chaleur dont elle a besoin pour réduire successivement en vapeurs, l'eau qu'elle contient.

Préparatifs & résultats de cette expérience.

Cette eau se décomposera, en passant dans le Tube de terre AB; & on recueillera en DF, dans l'Appareil pneumato-chymique à l'eau, un *Fluide aériforme*, qui ne sera point un Gas inflammable, comme dans l'expérience précédente, mais un *Air respirable*, assez semblable à l'Air atmosphérique, à l'Air commun.

1856. REMARQUE I. En passant en vapeurs dans un Tuyau de terre enveloppé de charbons ardens, l'eau se change en *Air respirable* : au lieu qu'en passant de même en vapeurs dans un Tuyau de fer enveloppé aussi de charbons ardens, elle se change en *Gas inflammable.*

Différence de résultats, dans ces deux expériences.

D'où peut venir une telle *différence de Résultats*, dans deux expériences si semblables en apparence; & quelles inductions peut-on tirer de ces deux expériences, relativement à la nature de l'Eau? (*Fig.* 51).

Ne pourroit-on pas en conclure, avec l'ingénieux Auteur des Leçons & des Mémoires de Chymie, M. de Fourcroy, que l'Eau est composée d'un *Principe connu*, qui est l'Air déphlogistiqué; & d'un *Principe inconnu*, qui n'est pas le Gas inflammable, mais qui est propre à le devenir?

Principe inconnu de l'Eau.

I°. Selon cet Apperçu, quand l'Eau en vapeurs passe par le *Tube de fer brûlant*; elle essuie une vraie & réelle décomposition, dans laquelle son Principe connu est réellement séparé & isolé de son Principe inconnu.

L'Eau, décomposée par le Tube de fer.

Dans ce cas, le Principe inflammable du fer, en s'unissant au *Principe inconnu de l'Eau*, formera le Gas inflammable; & l'autre Principe de l'Eau, ou l'Air déphlogistiqué, s'unira & se combinera avec le Principe terreux du fer, qu'il convertira en chaux métallique.

L'Eau, décomposée par le Tube de terre.

II°. Selon ce même Apperçu, quand l'Eau en vapeurs passe par le *Tube de terre brûlant*; elle essuie aussi une vraie & réelle décomposition, dans laquelle son Principe connu est réellement séparé & isolé de son Principe inconnu; & cette décomposition est opérée en elle, par le seul intermede du feu, qui vient l'attaquer & la pénétrer en torrens impétueux, à travers les pores du Tube de terre A B.

Dans ce cas, le *Principe connu de l'Eau*, ou l'Air déphlogistiqué, qui ne rencontre aucun Corps qu'il puisse calciner & dans lequel il puisse s'absorber, passe successivement en DF, y entraînant avec lui assez de substance méphytique, que lui transmet le charbon en feu à travers les pores du Tube de terre, pour n'être pas de l'Air pur, pour être assez semblable à l'Air atmosphérique; & le *Principe inconnu* de cette même Eau, ne recevant pas assez de Phlogistique pour être réduit en vapeurs seches, pour être converti en Gas inflammable, s'absorbe & se perd, du moins en grande partie, dans l'eau de la Cuve, qu'il rencontre sur son passage.

Le Principe inconnu de l'Eau, converti en Gas inflammable.

III°. Selon ce même Apperçu, l'Eau ne peut se transformer en Gas inflammable, qu'en se décomposant avec des *Substances calcinables ou combustibles*; qui seules sont propres à fournir du Phlogistique à son Principe inconnu, & à absorber son Principe connu; & plus d'une expérience, ainsi qu'on le verra dans la Remarque

ſuivante, ſemble prouver ſuffiſamment que cet Apperçu eſt quelque choſe de mieux qu'une heureuſe conjecture, qu'une ingénieuſe hypotheſe.

1857. REMARQUE II. En ſoumettant à l'*épreuve de l'Extinction dans l'eau*, dans un état d'ignition ou d'incandeſcence ou de fuſion, les différens Corps des trois Regnes terreſtres; on ſe donnera aiſément de nouvelles preuves expérimentales, que l'Eau ſe décompoſe réellement; & qu'elle ne ſe change en *Gas inflammable*, ainſi que nous venons de l'annoncer, qu'en ſe décompoſant avec des Corps combuſtibles & calcinables. (*Fig.* 65 & 66). Les Corps brûlans, éteints dans l'eau.

Pour faire cette épreuve de l'Extinction dans l'eau; ayez une grande Cloche ou un grand Bocal de cryſtal AABB, que vous établirez plein d'eau, ſur une grande Cuve CCVV. Préparatifs de cette expérience.

Ayez auſſi un *Vaiſſeau KN à manivelle*, de tole ou de grès, en forme de Coupelle, dans lequel vous placerez les corps en ignition ou en incandeſcence ou en fuſion; & que vous couvrirez d'un *Obturateur mobile O*, pour ne l'ouvrir qu'en T, dans l'eau de la Cloche & de la Cuve. Par ce très-ſimple Mécaniſme chymique, vous découvrirez & vous obſerverez:

I°. Que l'*Or* & l'*Argent*, qui ſont des métaux parfaits, & qui n'étant pas calcinables, ne perdent rien de leur Phlogiſtique, ſoumis à cette épreuve, dans un état d'incandeſcence & même de fuſion, ne donnent en AM, qu'un *Gas incombuſtible*, qui ne reſſemble en rien au Gas inflammable. Premier Réſultat.

II°. Que le Fer, le Charbon végétal, le Charbon de terre, ſubſtances qui abondent en *Phlogiſtique*, ſoumis à cette même épreuve & de la même maniere, fourniſſent en abondance, un Second Réſultat.

vrai Gas inflammable, dont le Bocal AMB, se trouve bientôt rempli.

Troisieme Résultat.

III°. Que des *Morceaux de caillou & de grès*, qui n'ont point de Phlogistique, & qui manquent d'affinité avec le Fluide aérien, soumis à la même épreuve, dans le plus fort état de chaleur, ne produisent pas de Gas inflammable, ne donnent en AM, qu'un *Gas incombustible*.

Quatrieme Resultat.

IV°. Que l'Etain & le Régule d'antimoine, soumis de la même maniere à la même épreuve, donnent du *Gas inflammable* en abondance ; mais qu'ils le donnent avec tant d'impétuosité & avec de si fortes explosions, que souvent ils font voler en éclats, les Récipients rompus, dans tout un Laboratoire chymique : ce qui rend cette expérience toujours plus ou moins dangereuse.

Phénomenes résultans de la Décomposition de l'Eau.

1858. II°. REMARQUE III. D'après cette *théorie de la décomposition de l'Eau*, on rendra aisément raison d'un grand nombre de *phénomenes de la Nature*, que l'on ne peut expliquer d'une maniere satisfaisante, qu'en supposant que l'Eau se change réellement, tantôt en un vrai Gas inflammable, tantôt en un Air atmosphérique plus ou moins vicié, plus ou moins impur. Par exemple, (*Fig.* 65 & 66) :

Comment elle augmente le feu.

I°. On rendra raison, d'après cette théorie, de ce que l'on voit arriver si fréquemment, quand on jette une *petite quantité d'Eau*, sur des huiles brûlantes, sur des charbons embrasés, dans le foyer d'un grand incendie.

Loin d'éteindre le feu, cette eau en augmente d'abord l'activité : par la raison qu'en se décomposant avec des Substances abondantes en Phlogistique, elle se convertit en un *vrai Gas inflammable*; qui joint sa propre combustion, à celle

celle des matieres qu'il trouve déjà dans un état d'ignition ou d'incandescence. (1808 & 1809).

Jettée sur ces mêmes matieres en trop grande quantité, l'eau y produit un effet tout contraire, y détruit le feu : par la raison que les *matieres embrasées* ne décomposent plus l'eau qui les atteint, quand elles sont *saturées d'Air* ; & que la premiere portion d'eau qui les atteint & qu'elles décomposent, suffit pour y opérer cette saturation.

Comment elle l'éteint.

Le *surplus de cette Eau*, n'essuie donc plus de décomposition, dans ces matieres : il se borne à s'y absorber, sans changer de nature ; ou à s'y convertir en une espece de vapeur en partie aqueuse & en partie gaseuse, qui sera un *Gas méphytique très-impur* ; & qui loin d'être favorable, est infiniment contraire à la combustion.

II°. On rendra raison, d'après cette même théorie, de ce qui arrive assez souvent dans les *Embrasemens souterreins*, par exemple, dans les Mines de charbon de terre, qui brûlent & qui se consument progressivement à différentes profondeurs, dans l'intérieur de la terre ; & dont l'embrasement devient plus énergique & plus violent, quand quelque petite source vient accidentellement s'y absorber.

Comment elle augmente l'énergie des embrasemens souterreins.

En atteignant la matiere embrasée, l'Eau s'y décompose : son *Principe connu*, ou l'Air pur, y est englouti par la substance charbonneuse.

Son *Principe inconnu* y devient un vrai Gas inflammable, qui, en s'enflammant, augmentera l'activité de l'embrasement intérieur ; & qui, en s'échappant au dehors par quelque Crevasse ancienne ou nouvelle, présentera sur la surface terrestre, le spectacle effrayant d'un *Volcan* plus ou moins volumineux, plus ou moins durable.

Comment elle forme des Volcans.

1858. REMARQUE IV. Quelles que puissent être les difficultés qu'entraîne avec elle cette théorie de la *décomposition de l'Eau*, telle que nous venons de la présenter : il seroit difficile de se refuser pleinement aux preuves expérimentales qui paroissent l'établir & la démontrer en tant de manieres.

Vraie idée de la Décomposition de l'Eau.

D'ailleurs, cette théorie de la décomposition de l'Eau, n'est peut-être pas aussi opposée que l'on pourroit le croire, aux idées que l'on a eues de tout tems au sujet de ce Fluide.

En quoi elle cadre avec les idées reçues.

I°. On a sçu de tout tems, que l'Eau entre dans la composition de toutes les Substances animales & végétales; & qu'elle est l'une de leurs Parties constituantes : qu'en se combinant avec ces sortes de Substances, l'Eau s'y dénature, du moins communément, & cesse d'y être ce qu'elle est dans son état aqueux : qu'en se dégageant ensuite de ces Substances, au tems de leur décomposition, l'Eau reprend sa nature primitive, & redevient ce qu'elle étoit avant son état de combinaison : que l'Eau est par conséquent une de ces *Substances-Principes*, dont les parties élémentaires, homogenes ou hétérogenes, ont une *nature fixe & inaltérable;* qui est susceptible de mille & mille combinaisons différentes, mais que ne détruit & que n'altere aucune espece quelconque de combinaison. (1503 & 1525),

En quoi elle en differe.

II°. La moderne théorie de la décomposition de l'Eau, démontre ou paroît démontrer que les parties élémentaires de l'eau, au lieu d'être des substances homogenes, sont des *Substances hétérogenes;* dont les unes sont semblables à celles qui constituent l'Air pur ou l'Air déphlogistiqué, & dont les autres sont semblables ou sont propres à devenir semblables à celles qui consti-

tuent le Gas inflammable ; & que ces deux sortes de substances hétérogenes forment de l'Eau, quand elles sont réunies en proportion convenable ; & cessent de former de l'Eau, quand elles sont séparées.

On voit par-là, à combien peu de chose se réduisent, en genre de lumieres théoriques, les plus belles Découvertes modernes. Au lieu de créer une *Physique nouvelle*, comme on voudroit se le persuader, elles n'aboutissent guere qu'à ajouter quelques petites lumieres à la Physique préexistante, dont le fonds est nécessairement éternel & immuable.

III°. Ce que nous venons d'observer au sujet de la décomposition de l'Eau, on peut l'observer de même au sujet de la décomposition de l'Air.

On a sçu de tout tems que le Fluide que nous respirons, est une de ces *Substances-Principes*, qui entrent dans la composition de tous les Corps ; & dont les parties élémentaires, homogenes ou hétérogenes, ont une *nature fixe & inaltérable*, que ne détruit & que n'altere aucune espece quelconque de combinaison.

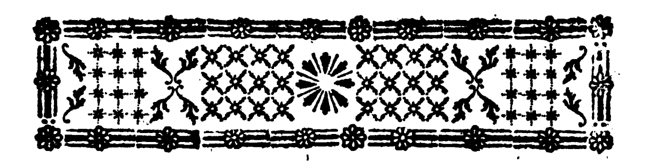
Vraie idée de la décomposition de l'Air.

La moderne théorie de ce Fluide, démontre que les parties élémentaires qui le constituent, sont des *substances hétérogenes*, dont les unes forment un Air très-pur, qui est infiniment propre à la respiration & à la combustion ; & dont les autres, en beaucoup plus grande quantité, forment un Air méphytique, qui seul & isolé, n'est propre ni à la respiration ni à la combustion, mais qu'il ne faut pas confondre avec le Gas méphytique. (1775 & 1790).

La *Partie méphytique* de l'Air que nous respirons, devient du Gas méphytique, en se combinant

avec l'Acide crayeux volatilisé. Mais, de quelque maniere qu'elle se combine, soit avec l'Acide crayeux, soit avec d'autres Corps quelconques: elle reste toujours indestructible & inaltérable dans ses Constitutifs essentiels, qui la rendent toujours propre à former de l'*Air atmosphérique*, au moment où elle se dégage de ses combinaisons, & où elle rentre librement dans la masse de l'Atmosphere terrestre; dans laquelle elle reprend bientôt la dose ou la portion d'Air déphlogistiqué qu'appete son Affinité naturelle.





SUPPLÉMENT A LA THÉORIE DES ÊTRES SENSIBLES.

CINQUIEME PARTIE:

SUPPLÉMENT A LA THÉORIE DE LA LUMIERE, OU DE LA MATIERE IGNÉE ET LUMINEUSE.

1859. OBSERVATION. LA *Lumiere* est cette Substance inéfable, qui irradie, qui échauffe, & qui très-vraisemblablement électrise la Nature visible ; & c'est sous ce triple point de vue, savoir, comme Fluide lumineux, comme Fluide igné, comme Fluide électrique, qu'elle va fixer notre attention, dans le reste de ce Volume. Idée générale de la Lumiere.

I°. Comme *Fluide lumineux*, elle est l'objet des trois plus belles Sciences dont puisse s'applaudir l'Esprit humain ; savoir, de l'Optique, de la Catoptrique, de la Dioptrique. Comme Fluide lumineux.

II°. Comme *Fluide igné*, elle commence à peine à être en prise à quelques Apperçus philosophiques : elle est encore, à bien des égards, un grand mystere de la Nature. Comme Fluide igné.

III°. Comme *Fluide électrique*, elle étale à nos yeux, les plus brillantes expériences, les plus

Comme Fluide électrique.

merveilleux phénomenes : mais elle ne se prête encore à aucune Théorie pleinement satisfaisante ; & plus elle étale de nouveaux effets à notre admiration, mieux elle semble cacher sa marche & son action à notre Intelligence.

PARAGRAPHE PREMIER.

LA LUMIERE COMME FLUIDE SIMPLEMENT LUMINEUX.

Le Fluide lumineux, objet de la plus belle partie de la Physique.

1860. OBSERVATION. LA *théorie de la Lumiere*, ou de ce Fluide qui irradie & qui colore la Nature visible, est sans contredit, la plus brillante & la plus satisfaisante partie de la Physique. C'est celle du moins, où les Principes sont les plus fixes & les plus invariables, où la vraie Science est le plus avancée & le plus perfectionnée ; & nous ne voyons pas que cette branche des Connoissances humaines, ait acquis aucune nouvelle richesse, ait fait *aucun pas en avant*, depuis douze ou quinze ans, ou depuis l'époque des nouvelles Découvertes.

Résultat de la theorie que nous en avons donnée.

Notre *théorie de la Lumiere*, en la bornant à ce qui concerne ce premier Paragraphe, nous paroît donc n'exiger ici aucun Supplément, aucun nouveau Travail : ayant reçu d'abord, dans toute son étendue, toute la perfection dont elle étoit susceptible, & qui a fait son succès. Des Points de vue généraux, bien saisis & bien présentés ; des Expériences décisives, bien montrées & bien analysées ; une suffisante richesse de Figures typographiques, bien dessinées & bien parlantes ; un bel ordre d'idées & de choses dans le plan, une sobre profondeur dans les principes, une

rigoureuse exactitude dans les applications, la plus grande concision & la plus grande intelligibilité dans les développemens, telle en est la substance : en voici le Résultat.

I°. La Lumiere est un *Fluide infiniment subtil*, qui émane en rayons divergens, du sein des Corps lumineux. (*Fig.* 70). **Son inconcevable Subtilité.**

Les Corps lumineux, tels que le Soleil, les Etoiles, une Bûche enflammée, & ainsi du reste ; en voilà la source, en voilà le principe.

II°. Tout *Rayon de Lumiere*, en sortant du Corps lumineux, par exemple du Soleil, est composé de sept différentes especes de molécules ; qui, séparées les uns des autres, constituent *sept Couleurs différentes & primitives* ; & la différence des Couleurs dans les Objets visibles, ne provient que de la différence des molécules lumineuses qu'ils dardent ou qu'ils réfléchissent dans nos yeux. **Ses sept Couleurs primitives.**

De-là, la théorie des Couleurs, & dans les Rayons de lumiere, ou dans les Objets visibles qui dardent ou qui réfléchissent ces Rayons.

III°. La *propagation de la Lumiere*, est successive ; & en venant du Soleil à nous en environ sept minutes & demie de tems, le Fluide lumineux se meut avec une vîtesse sensiblement uniforme, qui lui fait parcourir environ soixante-quinze mille de nos lieues communes, par Seconde. **Sa Propagation successive.**

D'une telle vîtesse, résulteroit dans le Rayon lumineux qui nous atteint, une immense Force impulsive : si sa masse n'étoit pas infiniment raréfiée, n'étoit pas comme infiniment petite.

IV°. En passant des *Objets visibles* qui la dardent ou qui la réfléchissent, dans notre Œil où elle est dardée ou réfléchie par ces objets, la **Images qu'il trace dans notre Œil.**

Lumiere dessine & peint fidélement ces objets sur notre Retine.

De-là, les *Images des Objets*, dans l'œil & hors de l'œil! Delà, les Principes physiques sur la Vision, d'après lesquels on peut évaluer les grandeurs & les distances des objets visibles.

Son Mouvement en ligne droite.

V°. Dans un *même Milieu quelconque*, la Lumiere dardée par un corps lumineux, ou réfléchie par un corps éclairé, se meut toujours en ligne droite; & ne change aucunement de direction.

De-là, des Regles de direction, pour le Chasseur, pour le Géometre, pour le Dessinateur, pour l'Astronome. De-là, les *Loix de l'Optique*: de-là, la Science du Rayon direct, dans toutes ses dépendances.

Son Mouvement réfracté.

VI°. En passant obliquement d'un Milieu quelconque, dans un *nouveau Milieu plus ou moins résistant*; la Lumiere se réfracte, & cesse de se mouvoir dans sa direction précédente.

De-là, les *Loix de la Dioptrique*: de-là la Science du Rayon réfracté dans l'Eau, dans l'Air, dans les Verres plans, convexes, concaves, dans les Lunettes simples, dans les Lunettes d'approche, dans les Microscopes, dans la Lanterne magique.

Son Mouvement réfléchi.

VII°. La Lumiere est un *Fluide d'une élasticité parfaite*; & de quelque maniere qu'elle soit lancée sur un corps impénétrable à ses rayons, elle s'y réfléchit sous un angle égal à celui de son incidence.

De-là, les *Loix de la Catoptrique*: de-là, la Science du Rayon réfléchi par les Objets quelconques, par des Miroirs-plans, par des Miroirs convexes, concaves, coniques, pyramidaux, cylindriques; & ainsi du reste.

LES SEPT COULEURS PRIMITIVES DE LA LUMIERE.

1861. OBSERVATION. En décompoſant la Lumiere, ſous les yeux de la Société Royale de Londres, Newton démontra le premier, que la Lumiere n'eſt point un Fluide homogene, que la Lumiere eſt un vrai Mixte; que la Lumiere eſt compoſée de *ſept eſpeces de Molécules différentes*, qui ont chacune une *différente Réfrangibilité*, & qui forment chacune une *différente Couleur primitive.* Telle eſt la belle Découverte de Newton; & telle eſt la vraie théorie expérimentale de la Lumiere. (*Fig.* 70). **Brillante Découverte de Newton.**

I°. La Découverte de Newton fit le plus grand bruit en France, dans un tems où la chimere du Cartéſianiſme, y ſubjugoit encore la plupart des eſprits. Elle y fut ſoumiſe à l'*épreuve de l'Expérience*; & l'expérience y ayant été malheureuſement mal faite par l'Académicien Mariotte, on y mit la Découverte & la Théorie de Newton au rang des chimeres, malgré la réclamation de l'Angleterre. **Expériences de Mariotte.**

II°. L'un des plus célebres Partiſans du Cartéſianiſme, l'illuſtre Cardinal de Polignac, qui reſpectoit Newton, & qui ſe reſpectoit lui-même, jugea qu'avant de s'inſcrire en faux contre la moderne Découverte, il falloit la ſoumettre de nouveau, avec l'attention la plus circonſpecte & la plus ſcrupuleuſe, à l'épreuve de l'expérience; & ayant fait fabriquer des Priſmes convenables, tels que les employoit Newton ſous les yeux de la Société Royale de Londres, il en obtint préciſément les mêmes phénomenes qu'en avoit obtenu Newton. **Expériences du Cardinal de Polignac.**

Après avoir obſervé & examiné avec le plus

grand ſoin, les phénomenes qui fondent la Théorie Newtoniene, il écrivit lui-même à Newton, pour rendre hommage, malgré ſes Préjugés cartéſiens, à la *Vérité connue.* (*).

IIIº. Les belles Découvertes & les grandes théories de Newton, ſemblent avoir été deſtinées à eſſuyer toujours un fonds de contradiction en France, de la part de certains eſprits contentieux, plus nés pour faire naître de mauvaiſes chicanes, que pour ſaiſir & pour ſentir les vraies lumieres.

Expériences de l'Abbé Nollet.

La *décompoſition de la Lumiere*, y fut de nouveau miſe en problême & révoquée en doute, il y a vingt ou vingt-cinq ans; & l'Abbé Nollet y démontra de nouveau, par des expériences déciſives, la vérité & la réalité de cette décompoſition.

Expériences de Meſſieurs Palmer & Marat.

IVº. On auroit cru la diſpute enfin définitivement terminée ſur cet objet: deux modernes Phyſiciens, l'un Anglois & l'autre François, Meſſieurs Palmer & Marat, l'on fait renaître dans ces derniers tems, ſous une forme nouvelle. En décompoſant la Lumiere ſelon leurs méthodes particulieres, ils n'obtiennent, diſent-ils, que *trois Couleurs primitives*, ſavoir, le Rouge, le Jaune & le Bleu; & de leurs expériences ils ont conclu que la théorie de Newton ſur les Couleurs, pêchoit par excès; & qu'au lieu de ſept Couleurs primitives & inaltérables, il falloit n'en admettre que trois: les quatres autres n'étant que des mélanges & des combinaiſons du *Rouge*, du *Jaune*, & du *Bleu*.

Mais il ne réſulte rien de-là, contre la Théo-

(*) NOTE. On pourra voir, ſi l'on veut, dans le ſecond Volume de l'hiſtoire des Mathématiques (pages 603, 613, 629), ce qui concerne la partie hiſtorique de la *Déviation* & de la *Décompoſition* de la Lumiere.

rie expérimentale de Newton: qui en décomposant la Lumiere d'une autre maniere, y trouve & y démontre *sept Couleurs bien distinctes*.

Un Chymiste, en décomposant un Mixte, n'en extrait, dit-il, que *trois Principes distincts*; & il conclut que ce Mixte n'en a pas davantage. Un autre Chymiste plus habile ou plus heureux, en décomposant le même Mixte, en obtient *sept Principes bien distincts*. Que pourra conclure le Chymistes aux trois Principes, contre le Chymiste aux sept Principes?

V°. La Théorie expérimentale de Newton sur la Lumiere, est purement & simplement une *question de Fait*; que l'on peut embrouiller & obscurcir, mais que l'on ne peut dénaturer. Il s'agit uniquement, dans cette théorie expérimentale, de voir & d'examiner si un *Rayon solaire A C*, en tombant obliquement sur la surface du Prisme à peu-près équilatéral P C B, se divise ou ne se divise pas en sept especes de Molécules différentes. (*Fig.* 70).

La théorie de Newton, simple question de fait.

Or, tout le monde peut se convaincre, par sa propre expérience, par ses propres yeux, que du Prisme PCB, sortent *sept especes de Molécules différentes*; qui se séparent les unes des autres, en vertu d'une inégale Réfrangibilité, ou d'une inégale Déviabilité, ou d'une inégale Attractibilité. Car ces trois termes ne signifient ici qu'une même chose, savoir, l'*inegale Disposition* de ces différentes Molécules, a être détournées & écartées de leur route primitive A C H, par l'attraction du Verre : attraction qui les rapproche inégalement d'une Perpendiculaire CP, menée dans le Prisme, du point de leur incidence sur la surface plane de ce Prisme; les Violettes C V étant celles qui en sont les plus rapprochées; &

La Lumiere est formée de sept différentes especes de Molécules.

les Rouges CR, celles qui en ſont le moins rapprochées.

Quel doute raiſonnable pourra-t-on former contre l'*inégale Refrangibilité* des Molécules lumineuſes qui forment le Rayon ſolaire AC, & qui tombent ſur la ſurface plane C du Priſme CB:

Différente réfrangibilité de ces ſept eſpeces de Molécules.

Quand on verra le filet infiniment petit *mm*, ſéparément pris, ſe réfracter & ſe diviſer au point d'incidence, en ſept filets lumineux de différente couleur R *oj* M *bp* V:

Quand on verra l'autre filet infiniment petit *nn*, pris auſſi ſéparément au-deſſous du précédent, ſe réfracter & ſe diviſer de même au point d'incidence, en ſept filets lumineux R*oj* M*bp*R, dont les ſept couleurs correſpondent exactement aux ſept couleurs précédentes:

Quand on verra un autre filet infiniment petit, pris au centre du même Rayon ſolaire, à égale diſtance des deux précédens, ſe diviſer de même, en ſept couleurs différentes R*oj*M*bd*V, parfaitement ſemblables & exactement correſpondantes aux ſept couleurs des deux filets précédens?

V°. Nous verrons bientôt par quel genre de ſubterfuges & de ſophiſmes, on a cherché à obſcurcir & à dénaturer cette *brillante Découverte de Newton.*

Mais il eſt néceſſaire de donner auparavant une ſuffiſante notion d'une autre propriété de la Lumiere, ſavoir de ſa *Déviation*, qui n'eſt autre choſe qu'une eſpece de Réfraction imparfaite.

LA DÉVIATION DE LA LUMIERE.

1862. OBSERVATION. La *Déviation de la Lumiere*, eſt cette inflexion qu'eſſuie un Rayon lumineux, en raſant ou en effleurant la ſurface des

Corps, ſans les atteindre & les toucher.

I°. La *découverte de ce Phénomene*, eſt due au Jéſuite Grimaldi, qui l'annonça aux Savans en 1666, (dans ſon Livre *de Lumine, Coloribus & Iride*), comme un phénomene indépendant de la propriété qu'a la Lumiere & de ſe réfléchir & de ſe réfracter. (*Fig.* 69). Découverte de Grimaldi.

Il obſerva, entre autres choſes, qu'un Rayon ſolaire RSC, en paſſant par un fort petit Trou C, au travers d'une lame de métal très-peu épaiſſe VCX, formoit ſur un Plan oppoſé MB AN, un *Cercle lumineux MNM*, qui ſe trouvoit de beaucoup plus grand qu'il ne devoit être, eu égard à la divergence des Rayons ſortans CA & CB; & qu'un Corpuſcule ou un Cheveu, placé en C dans le même petit Trou, formoit une *Ombre MNM*, incomparablement plus grande qu'elle ne devoit être, eu égard à cette même divergence des Rayons ſortans CA & CB.

De cette double Obſervation, de cette double Découverte, Grimaldi tira cette concluſion, quoique avec la plus grande répugnance : ſavoir, que les rayons de Lumiere, au voiſinage de certains Corps, éprouvent une *Inflexion réelle*, qui les écarte de leur route primitive CA & CB; & les incline vers la Subſtance CV & CX, qu'ils raſent & qu'ils effleurent.

II°. On obſervera une inflexion ou une déviation toute ſemblable, dans le filet lumineux AB & dans le filet lumineux AC, qui raſent la ſurface du Corps opaque P : en ſuppoſant ce corps placé dans le Cone divergent BAC, que forme l'Objectif d'un Microſcope ſolaire. (*Fig.* 68). Dépendances de cette Découverte.

Ces Filets lumineux, au lieu de ſuivre leur route primitive ABD & ACF, s'infléchiſſent

inégalement vers le Corps P; & en le divisant, prennent la direction coudée ABR & ACS, qui est pour eux une *Réfraction commencée*, mais très-imparfaite.

Si on reçoit cette Touffe R B A C F, sur une Loupe convenable placée en D F : cette Loupe, en augmentant & en perfectionnant la Réfraction commencée par le Corps opaque P, pourra opérer une séparation plus ou moins parfaite des *sept especes de Molécules* qui forment chacun des filets lumineux AB & AC.

Et parce que les Loupes operent une plus forte Réfraction vers leurs bords que vers leurs centres : il pourra arriver que les rayons les moins réfrangibles & les moins réfractés B *m* & C *n*, en sortant de la Loupe réfractante, aillent coïncider & former foyer, moins loin que les rayons plus réfrangibles & plus réfractés B *v* & C *x*.

Observations & spéculations de Newton, sur cette Découverte.

III°. La découverte de Grimaldi, devint l'objet des observations & des spéculations de Newton, à qui est dû le peu que l'on a de lumiere sur la *Cause physique* de ce Phénomene. Après avoir répeté & vérifié les expériences du Jésuite Italien, il en fit quelques-unes de sa création, & entre autres celle-ci. Il prit *deux lames de couteau*, tranchantes & paralleles, qu'il approcha l'une de l'autre jusqu'à la distance d'un quatre-centieme de pouce; & faisant passer un Rayon solaire entre ces deux lames, il vit cette Lumiere se diviser en deux parties; qui se jettant de part & d'autre dans l'ombre de ces lames, laissoient entre elles une *Ombre noire & épaisse*.

De-là, Newton conclut, comme l'ont conclu d'après lui la plupart des modernes Physiciens, que les Corps sont doués d'une *Vertu attractive*,

qui agit très-puiſſamment ſur le Fluide lumineux, quand ce Fluide paſſe infiniment près de leurs ſurfaces ; & que cette Vertu attractive, dans une infiniment petite diſtance, ſurpaſſe pluſieurs milliers de fois l'Attraction générale, dont elle eſt totalement indépendante.

De l'*Ombre noire*, qui ſe trouve interpoſée entre les deux ombres des lames de couteaux, une abſurde Phyſique a conclu que ce n'eſt point la Lumiere ſolaire, qui rend viſibles les objets. La vraie Phyſique en a conclu que la Lumiere ſolaire, en s'infléchiſſant à droite & à gauche dans l'ombre de ces deux lames, ne ſe portoit point dans le *petit Plan* qu'elle auroit dû éclairer, ſi elle avoit ſuivi ſa direction naturelle en ligne droite ; & que ce petit Plan, ſe trouvant ainſi privé de toute lumiere, devoit naturellement ſe montrer comme un trait noir & ombreux, entre les deux ombres en partie éclairées des deux lames.

IV°. Après avoir obſervé & analyſé les principaux phénomenes que préſente la *Déviation de la Lumiere*, & après avoir montré ou indiqué la Cauſe phyſique de ces ſortes de phénomenes, Newton laiſſa à d'autres génies, la gloire & le mérite de ſuivre cette Découverte, dans toutes les brillantes applications dont elle étoit ſuſceptible ; & cet avantage a été réſervé à M. Marat, qui a fait naître de cette *ancienne Découverte*, une foule de petits phénomenes nouveaux & curieux, dans leſquels ſe montre beaucoup de ſagacité & d'induſtrie ; mais qui ne ſont qu'une dépendance de la théorie même de Newton.

La Déviation de la Lumiere, ne combat en rien la théorie Newtoniene.

FAUSSES THÉORIES DE LA LUMIERE ET DES COULEURS.

1863. OBSERVATION I. Nous avions donné au

Prétendues Découvertes que l'on oppose à Newton.

Public notre théorie de la Lumiere & des Couleurs, huit ou dix ans avant que M. Marat publiât ce qu'il appelle ses *Découvertes sur la Lumiere*; & ces prétendues Découvertes se trouvant diamétralement opposées à nos Principes précédemment établis, qui sont ceux du grand Newton, qui sont ceux de tous les modernes Physiciens, qui sont ceux de la Nature elle-même; elles nous mettent dans l'indispensable nécessité d'en montrer les vices fondamentaux; & de faire voir, le plus succinctement qu'il est possible, qu'elles sont en tout point ruineuses, & dans les hypotheses auxquelles on les enchaîne, & dans les expériences sur lesquelles on les fonde, & dans les inductions que l'on en fait résulter.

C'est en applaudissant d'ailleurs aux ingénieuses recherches de M. Marat, que nous allons combattre les nouvelles Théories qu'il prétend établir : comme c'est en admirant les Descartes, les Newton, les Leibnitz, les Macquer, les Francklin, les de Buffon, que nous prenons quelquefois la liberté de combattre & de réfuter quelques-unes de leurs idées & de leurs opinions. (*Fig.* 70).

Fausse idée qu'elles donnent de la Lumiere.

I°. Selon ces *prétendues Découvertes*, la Lumiere est un Fluide persévéremment répandu dans l'Espace indéfini qui se trouve intercepté entre la Terre & les Etoiles. Elle ne provient point du Soleil, par exemple, par voie d'émanation, mais elle en provient par voie d'impulsion. Les Molécules lumineuses qui tracent actuellement l'image du Soleil dans mon œil, ne sont point sorties du sein du Soleil, ne sont point une portion & une émanation de la substance solaire, ainsi que le prétend Newton : mais elles existoient tout auprès du Soleil, il y a environ sept minutes & demie;

demie ; & le choc qu'elles ont reçu de la surface de cet Astre, les a fait passer réellement du Soleil à moi, dans un demi-quart d'heure.

Mauvaise Hypothese, théorie inadmissible ! Elle est en partie newtoniene & en partie cartésiene ; &, par ce mélange, en tout point vicieuse & ruineuse.

Il est clair d'abord, ainsi que le démontre le plus simple Apperçu de calcul, qu'en faisant une révolution autour de son centre en vingt-cinq jours & demi, la surface solaire n'a pas un mouvement assez rapide pour élancer, conformément aux Loix générales de la *communication du Mouvement*, les Molécules lumineuses qui lui seroient contiguës, avec cette immense vîtesse que nous y observons.

Il est clair ensuite, que les Corps opaques, tels que Jupiter & la Terre, en roulant sur leurs centres, ainsi que le Soleil, devroient être aussi des Corps plus ou moins lumineux.

II°. Selon ces prétendues Découvertes, la Lumiere se réfracte autour des Corps opaques ; & elle ne se réfracte point dans les Prismes les plus parfaits, dans les Loupes les plus excellentes.

Fausse idée qu'elles donnent des Corps réfractans.

Fausses Expériences, fausse théorie ! La Lumiere se réfracte imparfaitement autour des Corps opaques : elle se réfracte beaucoup plus parfaitement dans un excellent Prisme : elle essuie aussi des réfractions très-décidées & très-marquées, sur les bords des différentes Loupes. (1861 & 1862).

III°. Selon ces prétendues Découvertes, si on reçoit le foyer d'un Cone lumineux au milieu de l'une des Surfaces d'un Prisme ; il formera un champ circulaire dont les bords seuls seront colorés : *Phénomene impossible à concevoir, dit-on, si le Prisme décomposoit la Lumiere !*

Absurde difficulté qu'elles opposent à Newton, & dont elles se font un appui.

Mauvaise Induction, conséquence vicieuse & ruineuse ! Ce Phénomene est & doit être tel, dans l'hypothese où le Prisme décompose réellement la Lumiere ; & je le démontre. (*Fig.* 67).

Soit le Cone lumineux ACB, reçu sur la surface plane du Prisme MCP. Pour que le *Spectre coloré* se formât ici, comme dans la Figure 70 : il faudroit que tous les rayons rouges, en essuyant une même réfraction, dussent se porter dans un même petit orbe R ; que tous les rayons violets, en essuyant une même réfraction, dussent se rendre dans un même petit orbe V ; & ainsi des autres rayons orangés, jaunes, verds, indigos, bleus. Or, c'est précisément ce qui ne doit point arriver, dans l'hypothese où le Prisme opere une vraie & réelle réfraction, telle que la suppose la théorie newtoniene.

Dans l'infiniment petit filet lumineux ACH, toute la touffe de rayons inégalement réfrangibles, sera inégalement réfractée par le Prisme ; & s'infléchira inégalement vers la Perpendiculaire CP. Dans cette touffe lumineuse AC, séparément prise, les *Rayons rouges*, les moins réfrangibles & les moins réfractés, au lieu d'aller en H, iront en R : les *Rayons violets*, les plus réfrangibles & les plus réfractés, au lieu d'aller en H, iront en V : les autres Rayons se distribueront chacun à part, dans l'intervalle RV.

Dans l'infiniment petit filet lumineux BCK, toute la touffe de rayons inégalement réfrangibles, sera de même inégalement réfractée par le Prisme ; & s'infléchira inégalement vers la Perpendiculaire CP. Dans cette touffe lumineuse, séparément prise, les *Rayons rouges*, qui sont les moins réfrangibles & qui seront les moins réfractés, au lieu de suivre leur route primitive

BCK, s'infléchiront & se porteront en V, où se trouvent déjà les rayons violets de la touffe précédente : les *Rayons violets*, les plus réfrangibles & les plus réfractés, au lieu d'aller en K ou en V, s'infléchiront & se porteront en X : les autres Rayons se distribueront chacun à part, dans l'espace & dans l'intervalle VX.

Dans chaque infiniment petit filet lumineux, tel que SC, pris entre AC & BC, arrivera la même chose ; & par-là, *chaque espece homogene de Rayons*, se trouvera par-tout mêlée & confondue avec l'ensemble des autres especes homogenes, dans tout l'espace RVX ; & il n'y aura que les Points extrêmes de cet espace, qui soient bornés à une couleur unique, qui soient par-là même colorés.

C'est ainsi qu'en envisageant mal les choses, on en dénature & les principes & les conséquences ; & que, d'après un faux Apperçu, on donne comme des *Expériences décisives* contre une Théorie rigoureusement démontrée, des phénomenes qui bien envisagés, n'en sont qu'une simple dépendance, qu'une simple application. Telles furent, il y a quinze ou seize ans, les fameuses Expériences des Alpes, qui devoient anéantir à jamais la théorie de l'Attraction Newtoniene (1417). Telles sont les Expériences & les Découvertes dont il est ici question ; & qui devoient servir de base à une nouvelle théorie de la Lumiere, sur les débris & les décombres de celle du grand Newton.

IV°. Selon ces prétendues Découvertes, il n'existe que trois Couleurs primitives, savoir, le Bleu, le Rouge, & le Jaune. Le *Verd du Spectre coloré*, par exemple, n'est pas une couleur primitive : puisqu'en réunissant le rayon jaune

Fausses Inductions qu'elles tirent des Couleurs factices.

& le rayon bleu de ce même Spectre, & en les faisant tomber conjointement sur un Carton blanc, on obtient un Verd tout semblable à celui du Spectre coloré. (*Fig.* 70).

Mais ce raisonnement est-il bien concluant & bien décisif ; & d'une *Apparence sensiblement la même entre deux choses*, faut-il toujours conclure à une vraie & réelle identité d'espece entre ces deux choses ? A combien d'illusions & d'erreurs, en genre de Chymie, de Physique, d'Histoire naturelle, ne meneroit pas une telle façon de voir & de raisonner ?

Le *Verd du Spectre coloré*, est le verd primitif, le verd simple : il ne se décompose point ; il résulte d'une espece de molécules toutes semblables entre elles, toutes uniformément réfrangibles.

Le Verd formé par le mélange du Rayon jaune & du Rayon bleu, est un *Verd factice*, qui se décompose en ses deux couleurs primitives. Et si l'impression qu'il fait sur notre œil est sensiblement la même, que celle qu'y feroit le *Verd simple & primitif* : c'est sans doute, parce qu'en ce cas, ainsi qu'en une infinité d'autres, notre œil n'a pas assez de finesse & de délicatesse, pour bien discerner deux impressions réellement différentes.

La théorie expérimentale de Newton sur les Couleurs, nous apprend que la Lumiere se décompose en sept especes différentes de molécules : que ces sept especes différentes de molécules, ont chacune une différente réfrangibilité : que chaque espece différemment réfrangible a une *Couleur spécifique*, par où elle differe des six autres especes. Or, tout cela est vrai : soit que la Couleur spécifique de chaque espece de molécules, soit inimitable en elle-même ; soit que

cette couleur puisse être sensiblement imitée par un mélange des autres Couleurs.

V°. Selon ces prétendues Découvertes, l'Art n'a besoin que de trois Couleurs, savoir, du Jaune, du Rouge, & du Bleu, pour imiter toutes les Couleurs existantes. *L'Art, y dit-on, seroit-il donc plus simple que la Nature?*

Fait plus que douteux, qu'elles érigent en Principe.

Mais, est-ce un fait bien certain & bien incontestable, que l'Art n'ait besoin que de trois Couleurs, pour imiter toutes les couleurs qui existent dans la Nature? Il me semble qu'il suffit de porter un regard un peu attentif sur la plupart des *Fleurs naturelles*, pour avoir à cet égard, quelque chose de plus que des doutes bien fondés.

Pour combattre & pour détruire une Théorie aussi bien établie que celle dont il est ici question; il faudroit certainement ou des Faits ou des Argumens d'un tout autre poids, que ceux sur lesquels on fonde les prétendues Découvertes que nous venons de réfuter: Découvertes où tout nous paroît mal vu; & où reste toujours à démontrer & à établir, tout ce que l'on y donne pour établi & pour démontré.

1864. OBSERVATION II. Un petit nombre d'autres modernes Physiciens, en adoptant en partie la théorie de Newton sur les Couleurs, ont cherché à révoquer en doute, l'*immuable Permanence* qu'attribue Newton à chaque Couleur primitive. (*Fig.* 70).

Mauvaises spéculations contre les sept Couleurs primitives.

L'*Espece rouge de molécules*, par exemple, ont-ils dit, est telle par sa nature; & sa Couleur est indépendante des vibrations & des trépidations imaginaires, d'où l'ont fait arbitrairement dépendre, sans aucun fondement solide, les Descartes, les Malebranche, les Euler. Mais

il n'est point décidé, ajoutent-ils, que cette espece de molécules, en se divisant, en s'affoiblissant, en s'altérant en mille & mille manieres, sans se mêler à d'autres couleurs originales & primitives, ne puisse jamais produire en nous, une sensation différente de celle que nous connoissons sous l'idée ou sous le nom de Couleur rouge.

Sur quels Principes on prétend qu'elles sont altérables.

I°. Pour établir cette espece de doute, & pour ébranler à cet égard la théorie expérimentale de Newton; ils mettent en avant une foule de *petites Expériences*, souvent si compliquées & si inintelligibles, qu'il est comme impossible de démêler en quoi elles consistent & à quoi elles peuvent aboutir; toujours si peu décisives & si peu concluantes, qu'en les envisageant sous leurs vrais points de vue, on peut toujours les faire rentrer dans les Principes mêmes qu'elles étoient destinées à renverser.

Parmi les Expériences sur lesquelles on s'appuie à cet égard, les plus imposantes & les plus séduisantes sont celles dont nous avons déjà fait mention ailleurs; & qui consistent en ce qu'*un même Rayon solaire* donne une couleur rouge à l'écarlate; une couleur verte à une prairie; une couleur jaune à une étoffe teinte en cette couleur: en ce qu'un *Objet rouge*, par exemple, paroît verd ou jaune, quand on le regarde à travers un Verre intérieurement empreint de l'une de ces deux couleurs: en ce que le *Rayon rouge*, pris séparément au sortir du Prisme, & épuré avec le plus grand soin possible, donne une belle couleur rouge sur un satin rouge; donne une couleur rouge, mais incomparablement moins vive & moins belle, sur un satin jaune ou bleu ou violet; & ainsi du reste.

II°. Pour prévenir ou pour détruire toutes les Inductions que l'on voudroit tirer de ces sortes d'expériences, contre la théorie expérimentale de Newton; il suffira de se bien rappeller, conformémeut à cette théorie, en premier lieu, que la Lumiere réfléchie par les Objets colorés, têls que les étoffes, les fleurs, la plupart des corps terrestres, n'est jamais une Lumiere simplement homogene, est toujours une *Lumiere foncierement hétérogene*: en second lieu, que la Lumiere essuye une *vraie & réelle Décomposition*, non seulement en tombant sur la surface de ces sortes de corps, mais quelquefois aussi en rasant simplement leurs surfaces, sans les atteindre: en troisieme lieu, qu'aux Sensations produites par la Lumiere, ainsi qu'aux Sensations produites par les odeurs & par les saveurs, est attachée une *Perception mentale*, toujours relative à leurs différens degrés d'intensité, & toujours équivoque & sensiblement nulle dans leurs degrés extrêmes d'affoiblissement. (*Fig.* 70).

En quoi sont vicieux & ruineux ces prétendus Principes.

Le *Rayon rouge homogene*, reçu sur un Satin ou sur un Carton teint en rouge, donne une couleur rouge très-éclatante: parce-que ce satin ou ce carton est disposé par sa nature, à réfléchir principalement l'espece rouge de molécules lumineuses, & à absorber les six autres especes.

La Couleur des Rayons homogenes, tantôt plus foible, tantôt plus forte, mais toujours la même.

Ce même Rayon rouge homogene, reçu sur un Satin ou sur un Carton jaune ou violet, donne une couleur rouge incomparablement moins vive & moins éclatante: parce qu'un satin ou un carton teint en jaune, par exemple, est disposé par sa nature, à réfléchir principalement l'espece jaune de molécules lumineuses; à absorber les six autres especes, ou à n'en réfléchir qu'une

fort petite partie. L'*Espece rouge*, qui tombe ici seule sur le satin ou le carton jaune, y sera donc en très-grande partie absorbée ; & la petite portion qui s'y réfléchira, ne pourra former qu'une sensation de rouge très-affoiblie, & fort différente de la précédente.

On aura des phénomenes tout semblables, si on reçoit le *Rayon verd homogene*, ou tel autre Rayon homogene que l'on voudra, sur un corps empreint de sa couleur, & ensuite sur un corps empreint d'une couleur différente. Toute la difficulté consistera à obtenir bien isolé & bien épuré, le Rayon homogene que l'on soumet à ces sortes d'expériences.

PARAGRAPHE SECOND.

LA LUMIERE, COMME FLUIDE IGNÉ.

Notre Globe a un Principe permanant de chaleur.

1865. OBSERVATION I. IL existe pour le Globe que nous habitons, un *Principe permanant de chaleur :* quelles que soient & la nature & la source de ce Principe, sur lequel ont été enfantées tant de romanesques Hypotheses ; malheureux fruit d'une paradoxale Philosophie, qui cherche à ne point voir les choses comme elles sont, & telles qu'elles se montrent à nos observations les plus sensibles, les plus satisfaisantes, & les plus persuasives. (*Fig.* 44).

En versant sans cesse, sur une grande moitié de notre Globe terrestre, d'immenses torrens de Lumiere, qui l'irradient; le Soleil y verse sans cesse d'*immenses torrens de Feu*, qui l'échauffent. Il est visible que ces torrens de Matiere ignée & lumineuse, que l'Astre du jour verse inégalement, mais persévéremment, sur les différen-

tes Contrées terrestres, deviennent nécessairement pour notre Globe, un Principe permanant de chaleur; & que ce Principe permanant de chaleur, est très-suffisant en lui-même & par lui-même, pour y opérer tout ce que nous y observons à cet égard, de phénomenes généraux: sans qu'il soit nécessaire, pour rendre raison de ces sortes de phénomenes, de recourir avec Descartes, à la chimere d'un feu central; de recourir avec Leibnitz, avec Telliamed, avec l'Auteur des Epoques de la Nature, à la chimere d'un état primitif d'embrasement, d'incandescence, de fusion.

Ce Principe permanant de chaleur, est la Lumiere solaire.

Sur toute cette partie de notre Globe, qui est connue sous le nom de *Zone torride* (1736), & qui renferme la petite moitié ou environ les deux cinquiemes de sa surface, coule persévéremment depuis le commencement des tems, un *torrent de Lumiere solaire*, incomparablement plus chaleureux que celui qui forme nos plus brûlantes chaleurs de l'été; & on peut dire à-peu-près la même chose, d'une assez grande partie de cette même surface terrestre, au nord & au midi de cette immense Zone torride. (*Fig.* 38).

Le Fluide igné & lumineux, observé dans les Régions méridionales.

Demandez au malheureux Voyageur qui marche sur les sables brûlans de ces contrées inhabitables, ou au malheureux Moissonneur qui en recueille les riches moissons dans quelques plages habitées, si le torrent de Lumiere que darde sur lui l'Astre du jour, est un Principe de chaleur bien réel & bien sensible; & démontrez-lui, par vos spéculations & par vos calculs, que le *Fluide igné & lumineux* qui le dévore, & qui échauffe si fortement autour de lui, & les rochers & les sables & les eaux stagnantes, est très-peu chaleureux en lui-même & par lui-même; & qu'il a besoin d'être aidé & fortifié par

un *autre Principe de chaleur*, trois ou quatre cens fois plus actif & plus énergique, pour empêcher notre Globe de se convertir tout entier en une énorme masse de glace.

Hélas, s'il lui étoit permis de rire, dans l'état de souffrance & d'épuisement où le réduit l'*Influence solaire*, il riroit vraisemblablement de vos spéculations & de vos calculs; & en vous entendant ainsi philosopher, il s'applaudiroit peut-être de n'être pas du pays de la Philosophie.

Ce que devient sur notre Globe, ce Fluide igné & lumineux.

En coulant persévéremment sur la surface terrestre, qu'il éclaire & qu'il échauffe, le *Fluide igné & lumineux*, y est en partie réfléchi & répercuté : mais il y est aussi en grande partie absorbé; & la partie qui s'y absorbe, en y produisant ou en y entretenant une chaleur plus ou moins grande, selon la différence des contrées & des saisons, s'y combine avec une infinité de substances dont elle devient le *Principe inflammable*, & qui sont pour nous comme tout autant de magasins de Matiere ignée, que l'Auteur de la Nature ménage sans cesse à nos besoins.

Chaleur primitive de notre Globe.

1866. OBSERVATION II. En formant le Globe que nous habitons, l'Auteur des Choses existantes lui donna, au commencement des tems, la *portion de Matiere ignée*, qui devoit entrer dans sa composition, & qui convenoit à sa destination; & l'Astre du jour fut destiné par ce même Auteur des Choses existantes, à y entretenir persévéremment cette portion convenable de Matiere ignée. (*Fig*. 44 & 38).

Telle est à cet égard, la vraie théorie des choses; & toute autre théorie, ainsi que nous l'avons tant de fois observé & démontré, sera toujours une théorie visiblement fabuleuse,

visiblement erronée & antiphilosophique.

I°. La *Matiere ignée* existe dans notre Globe, en deux manieres totalement différentes; savoir, dans un état de liberté & d'action, & dans un état de fixité & de combinaison. Dans le premier état, on lui donne le nom de *Feu* : dans le second, elle prend le nom de Phlogistique, ou de *Principe inflammable*, ainsi que nous l'avons précédemment expliqué.

Double état de la Substance ignée.

Dans son *état de liberté & d'action*, elle brûle, elle produit de la chaleur; & telle elle se montre dans les incendies, dans les volcans, dans nos fourneaux chymiques, dans nos foyers & dans nos fourneaux domestiques.

Son état de Liberté.

Dans son *état de fixité & de combinaison*, elle est disposée à brûler, à produire de la chaleur : mais, pour passer de la puissance & de la disposition à l'acte, ou pour qu'elle brûle réellement, pour qu'elle produise réellement de la chaleur, il faut nécessairement qu'elle sorte de cet état de combinaison, qu'elle se dégage des substances auxquelles elle est unie & liée par son affinité naturelle, qu'elle reprenne son état primitif d'action, de vibration, d'explosion; & ce n'est que par l'action combinée du Feu libre & du Fluide aérien, qu'elle peut passer de l'état de fixité à l'état d'ignition.

Son état de Combinaison.

II°. L'*existence du Phlogistique*, ou du Principe inflammable, est tout aussi certaine & tout aussi incontestable, que celle d'aucun des Principes physiques qu'établissent & que démontrent le plus plausiblement les expériences chymiques.

Le Phlogistique n'est point un Principe imaginaire.

D'abord, la cause générale à laquelle ce Principe doit son existence, est une cause bien sensible, bien connue, toujours durable & permanante; savoir, la *Matiere ignée & lumineuse* qui

On connoît la Cause qui le produit.

éclaire & qui échauffe notre Globe, qui s'y combine avec différentes especes de substances; & qui, en s'y décomposant ensuite sous l'action combinée du feu & de l'air, y redevient ce qu'elle étoit auparavant, matiere ignée & lumineuse.

On connoit les Corps où il existe, & on le transporte d'un Corps dans un autre.

Ensuite, on connoît très-bien quels sont les corps qui possedent ce Principe, quels sont les corps qui en sont privés : on l'enleve aux corps où il existoit, & ils cessent d'être combustibles : on le transporte dans les corps où il n'existoit pas, & ils deviennent combustibles. Quel autre genre de preuves, pourroit-on exiger pour en constater la réalité & l'existence ?

Qu'est-ce que la chaleur ?

1867. OBSERVATION III. La Matiere ignée & lumineuse est propre à produire de la chaleur dans les Corps quelconques, combustibles ou incombustibles. Mais *qu'est-ce que la Chaleur ?*

Double Opinion sur ce grand phénomene.

Est-ce une *Substance à part*, distinguée de la substance du corps où elle existe ? Ou bien, n'est-ce qu'une *Modification particuliere* de la substance même de ce corps ; en telle sorte que ce corps puisse être alternativement & froid & chaud, par sa différente maniere d'être, sans recevoir en lui-même aucune substance étrangere à sa propre substance.

Il est clair que la *Chaleur* est nécessairement l'une de ces deux choses ; & que dans l'une & dans l'autre supposition, la théorie de la Chaleur est en butte à de très-grandes difficultés. Le premier Sentiment nous paroît le plus vraisemblable ; & voici en peu de mots, sur quels fondemens nous nous décidons à lui donner la préférence sur le second, qui est celui de quelques célébres Naturalistes, & en particulier celui de l'illustre Macquer.

1868. EXPLICATION. Il nous paroît qu'on peut regarder comme un Fait certain & constant, qu'*il n'y a jamais de Chaleur sensible dans un corps quelconque, sans une Matiere ignée en mouvement & en action dans ce corps;* & par conséquent, que la Chaleur est toujours dans un corps quelconque, l'effet d'une *Matiere ignée* qui existe & qui agit dans ce corps.

Point de chaleur sans feu libre.

Nous ne connoissons que *deux manieres générales de produire de la Chaleur dans les corps*, lesquelles consistent, ou à leur appliquer l'action du feu libre, ou à les livrer à une violente agitation intestine par le moyen du choc ou du frottement; & l'une & l'autre maniere nous paroît très-bien cadrer avec le Fait général que nous venons de donner pour certain & pour constant, & sur lequel nous allons établir notre théorie ou notre opinion sur la nature de la Chaleur.

I°. Quand je chauffe jusqu'à l'incandescence, au feu d'une forge bien ardente, une petite Masse de fer ou un gros Caillou: je force la *Matiere ignée* de cette forge, à s'insinuer & à s'accumuler dans ce fer ou dans ce caillou; qui acquierent d'autant plus de chaleur, qu'ils sont pénétrés d'une plus grande quantité de cette matiere ignée.

La Chaleur, dans les Corps échauffés par un feu étranger qu'on leur applique.

Quand cette Matiere ignée s'y trouve accumulée avec surabondance, elle est repoussée au dehors par son excès de plénitude; & en sortant en torrens impétueux par tous les pores de ces corps, lors même que ces corps sont hors des brasiers qui les échauffoient & les embrasoient; elle les rend lumineux & étincelans, pendant tout le tems où elle s'en échappe en assez grande abondance pour faire une impression bien sensible sur l'organe de la vue,

Mais, à meſure & à proportion que cette Matiere ignée s'échappe de ces corps, auxquels elle eſt totalement étrangere, la Chaleur de ces corps diminue; & quand elle s'en eſt totalement échappée, il n'y exiſte plus d'autre chaleur, que celle qu'y retient & qu'y maintient la température commune du lieu où ils ſe trouvent placés.

La même choſe aura lieu, ſi on expoſe ces deux mêmes corps, ou d'autres corps ſemblables, au foyer des Miroirs ardens. Pénétrés du *Feu ſolaire*, ils s'échaufferont juſqu'à l'incandeſcence, ils deviendront lumineux & étincelans; & en perdant enſuite ce feu étranger à leur nature, ils reviendront peu-à-peu à la température commune des corps environnans.

Telle eſt ce me ſemble, la ſeule vraie théorie de la Chaleur, du moins dans ce qui concerne les corps expoſés à l'action du feu libre. Dire que la *Matiere ignée* ne pénetre pas la ſubſtance des Corps ſur leſquels eſt lancée, par la raiſon qu'elle eſt élaſtique & réflexible; dire qu'elle ſe borne à produire dans ces corps, par ſon choc extérieur, une agitation inteſtine, qui eſt proprement leur *vraie Chaleur:* ce ſeroit vouloir tout confondre dans les choſes, pour ſe mettre à portée d'en dénaturer les vraies idées. La partie de la Matiere ignée qui ſe réfléchit ſur la ſurface des deux Corps dont nous venons de parler, ne pénetre pas dans leur intime ſubſtance: mais la Matiere ignée ne ſe réfléchit pas toute entiere ſur la ſurface de ces Corps; & la partie qui en pénetre l'intime ſubſtance, y produit une vraie chaleur.

Comment ce feu en pénetre la ſubſtance.

Une chaleur ſans une Matiere ignée, ne paroît guere une idée admiſſible en bonne Phyſique: c'eſt, ce me ſemble, l'idée d'un effet ſans cauſe.

A l'idée de mouvement, de frottement, d'agitation & de vibration inteſtine, n'eſt pas plus attachée l'*idée de Chaleur*, qu'à l'idée de repos.

Le choc, le frottement, le mouvement inteſtin, font naître la chaleur dans un corps: mais ils ne ſont point eux-mêmes la chaleur qu'ils font naître, & qui n'eſt & ne peut être autre choſe que l'action d'une Matiere ignée.

En s'inſinuant avec violence dans l'intime ſubſtance d'un Corps qu'elle ſe borne à échauffer, ſans aller juſqu'à le dénaturer par une vraie combuſtion; la Matiere ignée y combat & y diminue la tendence naturelle qu'ont les *Parties intégrantes* de ce corps, à s'unir & à adhérer entre elles; y produit un petit écartement entre ces parties intégrantes; y augmente par-là même, le volume de ces parties & du corps qu'elles conſtituent.

Comment ce Feu en affoiblit l'aggrégation & en augmente le volume.

Mais, parce que ces Parties intégrantes ont déjà en elles-mêmes & par elles-mêmes toute la *doſe de Matiere ignée* qu'appete leur nature, & qu'elles en ſont comme ſaturées par leur primitive conſtitution; elles n'en prennent pas une doſe nouvelle, lorſquelles s'en trouvent environnées & enveloppées avec ſurabondance. Et de même que la Matiere ignée ſurabondante qui les aſſaille & les aſſiege, tend à rompre leur union & leur aggrégation; elles tendent à leur tour, par la pente naturelle qui les porte les unes vers les autres, ou par leur *Affinité d'aggrégation*, à expulſer hors de leur ſein, toute la Matiere ignée ſurabondante qui ſe trouve interpoſée entre elles, & qui s'oppoſe à leur union intime & complette. De-là, le retour de ces Parties intégrantes, à leur volume primitif, à leur primitive température.

Comment ce Feu eſt expulſé de leur ſein.

La Chaleur, dans les Corps échauffés par le seul frottement.

II°. La théorie expérimentale que nous venons d'exposer & de développer dans les Corps qu'échauffe le *Feu libre & en action*, s'applique comme d'elle-même aux Corps qu'échauffent la collision, le frottement, l'agitation intestine de leurs parties.

Existence & action d'un vrai feu, dans les Corps combustibles.

Par exemple; *deux Corps combustibles*, tels que deux morceaux de bois, s'échauffent & s'enflamment assez fréquemment par leur simple frottement réciproque, au milieu même des plus grands froids, & sans le secours d'aucune matiere ignée étrangere à leur propre substance : par la raison que ces sortes de corps sont en grande partie formés de *Phlogistique*, c'est-à-dire, d'une Matiere ignée qui se trouve combinée avec d'autres substances; & qu'un frottement violent dégage de sa combinaison & rend à l'état de feu libre, de proche en proche, non-seulement dans les parties qui essuient immédiatement ce violent frottement, mais encore dans celles qui ne le reçoivent que par voie de communication.

Dans les Corps combustibles, *un seul atome de Feu libre*, aidé du concours de l'air, suffit quelquefois pour produire l'embrasement complet de toute la Substance d'où il émane & à laquelle il s'attache; & qui étant mise dans le mouvement igné, se trouve propre par sa nature, à produire & à propager tous les phénomenes du Feu libre.

Existence & action d'un vrai feu, dans les Corps incombustibles.

Par exemple encore, *deux Corps incombustibles*, tels que deux morceaux de crystal ou de grès, pourront s'échauffer jusqu'à devenir brûlans & même incandescens, par le simple frottement & sans le secours d'aucune matiere ignée étrangere à leur nature. La raison en est que la *Matiere ignée* entre aussi dans la constitution des corps

corps incombustibles; quoiqu'elle y soit & beaucoup moins abondante & beaucoup plus fortement combinée que dans les corps combustibles; & que cette Matiere ignée, dégagée de sa combinaison par la violence & par la continuité du frottement, y passe aussi de proche en proche, à l'état de feu libre, & y échauffe peu-à-peu la substance où elle se trouve répandue.

Mais aussi-tôt que cessera le frottement, la chaleur diminuera dans ces sortes de corps : parce que la *Substance terreuse*, qui s'y trouve accidentellement dépouillée d'une partie de la Matiere ignée qu'appete sa nature; reprend peu-à-peu cette Matiere ignée, se recombine avec elle, & lui fait perdre son état de feu libre, qui produisoit la Chaleur.

Le Refroidissement dans ces sortes de Corps.

Et si ces Corps, devenus incandescens & lumineux, ont perdu une partie plus ou moins grande de leur Matiere ignée, échappée de leur sein : ils en reprendront insensiblement & peu-à-peu, selon l'exigence de leur affinité naturelle, une dose égale à celle qu'ils ont perdue, aux dépens des Solides ou des Fluides qui les avoisinent, & qui peuvent leur en communiquer; & ils reviendront par-là, & à leur nature primitive & à la commune température.

PARAGRAPHE TROISIEME.

LA LUMIERE, COMME FLUIDE ÉLECTRIQUE.

1869. OBSERVATION. NOUS avons eu occasion de faire voir & sentir plus d'une fois, dans notre Cours complet & dans notre Cours élémentaire de Physique, que *la Nature ne ren-*

La Cause physique des Phénomenes électriques, grand mystere de la Nature.

ferme pas moins de mysteres que la Religion; & que l'homme éclairé, l'homme philosophe, n'est pas plus surpris de trouver ses petites lumieres en défaut, dans une partie des opérations de l'Auteur de la Religion, que dans une partie des opérations de l'Auteur de la Nature.

Parmi ces *Mysteres de la Nature*, nous osons placer la *Cause Physique des phénomenes électriques* : cause qui nous paroît se cacher & se voiler d'autant mieux, qu'elle s'annonce par plus d'effets, qu'elle se prête à plus de Découvertes.

Recherches de Nollet & de Franklin.

Deux célebres Physiciens, Messieurs Nollet & Franklin, se sont distingués de la foule en ce genre, par la sagacité de leurs recherches, par la profondeur de leurs vues ; & ils ont laissé bien loin derriere eux, en fait de génie, tous ceux qui ont primitivement concouru avec eux dans cette nouvelle carriere de connoissances.

Dans leurs Hypotheses opposées, ces deux illustres Rivaux s'accordent à reconnoître que la Cause des Phénomenes électriques, est un *Fluide infiniment subtil*, qui existe ou qui se forme partout dans la Nature matérielle. Mais qu'est-ce que ce Fluide ? En quoi consiste sa nature, & comment s'exerce son action ? Voilà, ce me semble, où ne se montre encore aucune lumiere satisfaisante.

HYPOTHESE DE NOLLET.

Idée de cette Hypothese.

1870. OBSERVATION. Selon Nollet, les Phénomenes électriques ont pour Cause physique, un *Fluide infiniment subtil & par-tout existant*, qui entre en rayons convergens dans le Corps qu'on électrise ; qui en sort dans le même tems en rayons divergens ; & qui s'enflamme par le choc de ses Rayons opposés, affluens & effluens.

Telle est l'hypothese que nous avons purement & simplement exposée, dans la premiere Édition de notre Cours complet de Physique, sans l'adopter aucunement. Nécessités par la nature de notre Ouvrage, à donner une idée générale des *Phénomenes électriques*, nous jugeâmes qu'il étoit à propos de les lier à quelque hypothese ; & en les liant à celle de Nollet, qui étoit alors la plus accréditée, nous eûmes l'attention de prévenir le Public, qu'il ne devoit point s'attendre à des théories démontrées, dans une Matiere qui n'étoit encore & qui vraisemblablement ne sera jamais susceptible que de conjectures & de probabilités. C'étoit nous annoncer suffisamment, comme pleinemenr sceptiques à cet égard.

I°. Cette hypothese nous paroît assez philosophique & assez vraisemblable en deux choses : savoir, en ce qu'elle attribue les Phénomenes électriques, à l'action d'un *Fluide infiniment subtil*; & en ce qu'elle suppose que ce Fluide infiniment subtil est le *Fluide igné & lumineux*, mais dans une combinaison différente de celle où il est feu combiné ou phlogistiqué. (1893). En quoi elle est philosophique.

II°. Cette même hypothese est vicieuse & ruineuse, en ce qu'elle suppose que tous les Corps s'électrisent de la même maniere, par une affluence & une effluence simultanées du Fluide électrique. En quoi elle est vicieuse & ruineuse.

En créant son hypothese, Nollet ignoroit encore un Fait fondamental, qui a été découvert par Franklin : savoir, que parmi les Corps, les uns s'électrisent *positivement*, en acquérant plus de Fluide électrique qu'ils n'en ont dans leur état naturel ; & les autres *négativement*, en perdant une partie du Fluide électrique qui entre naturellement dans leur constitution.

HYPOTHESE DE FRANKLIN.

Idée de cette Hypothese.

1871. OBSERVATION. Selon Franklin, dont l'hypothese est aujourdhui assez généralement adoptée, faute d'une autre plus satisfaisante, les Phénomenes électriques ont pour cause physique, un *Fluide infiniment subtil & par-tout existant*, dont tous les Corps sont saturés dans leur état naturel; mais que l'électrisation entasse & accumule avec surabondance dans certaines especes, qui sont par-là électrisées positivement, ou *en plus* : tandis qu'elle en dépouille en partie certaines autres especes, qui par-là se trouvent électrisées négativement, ou *en moins*.

I°. Dans l'hypothese de Franklin, ainsi que dans celle de Nollet, le Globe terrestre est le grand *Réservoir commun* du Fluide électrique; & un corps n'acquiert une surabondance de ce Fluide, qu'aux dépens de quelque autre corps qui puisse lui transmettre une partie du sien.

Mérite de cette Hypothese.

L'une & l'autre hypothese admet, dans les Phénomenes électriques, une matiere affluente & une matiere effluente : mais cette affluence & cette effluence simultanées de matiere électrique, que Nollet admet dans un seul & même corps qu'on électrise, Franklin ne l'admet que dans deux corps différens.

Selon celui-ci, dans un corps auquel on donne l'*Electricité positive*, la Matiere électrique est simplement affluente : dans un corps qui acquiert l'*Electricité négative*, la Matiere électrique est simplement effluente.

C'est à cette division de l'Electricité en plus, & en moins, ou en électricité positive & en électricité négative, que l'hypothese de Franklin doit son grand succès.

II°. Mais cette hypothese, quoique plus simple, plus naturelle, plus philosophique que celle de Nollet, ne nous paroît pas, à beaucoup près, suffisamment satisfaisante : par la raison qu'il existe un assez grand nombre de Phénomenes électriques, auxquels elle est totalement étrangere; & dont elle ne rend aucune raison plausible; & que le petit nombre de ces sortes de phénomenes auxquels on peut l'appliquer heureusement, n'en reçoit guere que des explications toujours un peu forcées, toujours un peu équivoques & suspectes; & qui n'emportent jamais ce plenier assentiment de l'ame, que produit toujours en genre de Physique, la complette certitude des choses.

Défauts de cette même Hypothese.

Cette hypothese de Franklin, nous paroît être aux Phénomenes électriques, ce qu'étoient les Cieux crystallins & les Epycycles de Ptolomée, aux Phénomenes astronomiques; une *ingénieuse Fiction*, qui peut provisionnellement tenir lieu de la Vérité encore inconnue, & qui est peut-être destinée à la faire connoître.

III°. Pour faire sentir combien de mysteres à dévorer, renferme & présente cette hypothese de Franklin, il suffira de la confronter philosophiquement avec une petite partie des phénomenes électriques qu'elle est destinée à expliquer : ainsi qu'on le verra bientôt.

Parmi les Ouvrages modernes qui ont traité de l'Electricité, l'un des meilleurs, selon nous, est celui de Tibere Cavallo; & c'est de cet Ouvrage, que nous emprunterons, pour le fonds des choses, l'échantillon des phénomenes qui cadrent le plus heureusement, & des phénomenes qui nous paroissent ne cadrer aucunement avec l'hypothese de Franklin.

ANCIENS ET MODERNES APPAREILS ÉLECTRIQUES.

1872. OBSERVATION. Les *Appareils électriques* sont fort differens aujourdhui, de ce qu'ils étoient il y a quinze ou vingt ans : mais les effets en sont toujours foncierement les mêmes ; & il n'y a guere de différence à cet égard, qu'en ce que ces effets sont produits aujourdhui ou avec plus d'aisance ou avec plus d'énergie. Par exemple,

Machines à Plans de crystal.

I°. Aux Globes & aux Cylindres de crystal, qu'une Roue faisoit tourner sur leur axe, pour produire l'électricité ; on a substitué en France, des *Plans circulaires de Crystal*, qu'une Manivelle fait tourner sur leurs centres entre quatre Frottoirs convenables. (*Fig.* 72 & 73).

Machines à Globes & à Cylindres de crystal.

Mais en Angleterre, ainsi que nous l'apprend Cavallo, on a retenu ou repris l'usage des Globes & des Cylindres de crystal, qu'une Roue fait tourner sur leur axe entre des Frottoirs convenables ; & qui produisent un plus grand effet que les Plans circulaires à manivelle, sans être sujets, quand ils sont bien faits & bien conditionnés, aux foudroyantes détonnations qui les ont fait abandonner en France.

Les Effets sont toujours de même nature.

II°. Aux Tringles de fer & aux Franges d'argent ou de cuivre, qui servoient de Conducteurs, on a substitué des *Tubes de cuivre à Pointes saillantes S T V X*, qui attirent le Fluide électrique des Plans ou des Globes de crystal électrisés ; & qui transmettent ce Fluide à d'autres gros Tubes de bois F G & H K, revêtus de feuilles d'étain.

L'effet de ce moderne Appareil, est un peu plus grand : mais la nature de cet effet, est réellement la même.

III°. Aux simples *Bouteilles de Leyde R S T*;

dont on se servoit pour donner de violentes Commotions électriques, on a substitué les *grandes Jarres de verre*, qui operent précisément de la même maniere, mais qui donnent des commotions beaucoup plus violentes.

IV°. Mais les Machines les plus parfaites ne donnent guere plus de vraies lumieres théoriques en ce genre, que les Machines les plus communes.

En perfectionnant les Machines électriques, on n'a pas étendu les Lumieres.

Dans les Colleges & dans les autres Maisons d'éducation, où l'on n'auroit pas le moyen de faire des dépenses bien considérables en Instrumens de Physique; une *Bouteille à vin*, dont on casse le goulot, & dont on garnit le bas & le haut d'un mastic convenable, peut absolument tenir lieu de Globe ou de Cylindre de crystal; & avec une dépense de douze ou quinze francs, on pourra s'y donner, en genre d'électricité, tout le fonds essentiel de lumieres expérimentales que l'on peut acquérir dans les magnifiques Cabinets de Physique du Lycée & de la Place des Victoires, avec un grand nombre de Machines électriques de quarante ou cinquante louis chacune.

1873. REMARQUE. Les *Frottoirs* dont on se sert actuellement, sont des Coussinets de soie IK, rembourrés de crin, & recouverts d'un morceau de Basane enduite d'un amalgame convenable, par exemple, de cet amalgame de mercure & d'étain, qui est connu sous le nom d'*Aurum musivum*, & qui s'y attache & s'y incruste très-fortement. (*Fig.* 75).

Idée des Frottoirs électrisans.

On ajuste ces Coussinets à des *Plaques de métal*, planes ou convexes, pour les appliquer convenablement, à l'aide d'une Vis, au Globe ou au Cylindre ou au Plan de crystal qu'ils doivent

frotter; & on leur adapte par derriere, un Ressort à boudin, afin qu'ils puissent se prêter aisément à toutes les inégalités de la surface qui les heurte dans sa révolution plus ou moins rapide.

On a l'attention d'en supprimer soigneusement tous les angles & toutes les pointes; & on les isole en telle maniere que l'on puisse faire cesser à volonté l'isolement, par le moyen d'une chaîne ou d'un fil de métal qui communique avec le Réservoir commun, & que l'on peut faire communiquer avec eux, quand il est nécessaire qu'ils cessent d'être isolés.

Les Frottoirs dans les Machines à Globes.

I°. Le *Frottoir I K*, que nous venons de décrire, pourra être adapté à un *Globe de Crystal*, comme on le voit représenté en F H G, dans la soixante-quinzieme Figure; & on conçoit par-là comment on peut en adapter de même un tout semblable à la partie opposée du même Globe, qui se trouvera ainsi en prise dans sa révolution, à un double frottement.

Et si on transporte ce *Frottoir F H G*, en F G, dans l'Appareil que représente la soixante-douzieme Figure, il y tiendra lieu avantageusement du frottement des mains. (*Fig.* 72)

On pourra en établir conjointement un tout semblable en M, sur le côté opposé; & alors, établi & fixé entre deux pressions égales & uniformes, le *Globe M N O*, en acquérant plus de facilité à s'électriser, aura plus de consistence & d'invariabilité dans son assiette.

On conçoit par-là, comment doivent s'adapter les Frottoirs, à un *Cylindre de crystal*, dans les Machines électriques où l'on substitue les Cylindres aux Globes.

II°. La soixante-treizieme Figure représente la

Machine électrique à Plan circulaire de cryſtal, dans tout ſon appareil eſſentiel.

Les Frottoirs dans les Machines à Plans de cryſtal.

Dans cette Machine, A & B, C & D, ſont des *Frottoirs* appliqués, de part & d'autre, aux ſurfaces oppoſées de la Glace, ou du Plan de cryſtal. (*Fig.* 73).

Dans cette même Machine, STVX eſt un *Tube de cuivre*, porté ſur deux pieds de cryſtal PP qui l'iſolent; & terminé à côté de la Glace, par *deux Godets VX de cuivre*, d'environ quatre pouces de diametre, dans chacun deſquels ſont implantées *trois Pointes de cuivre un peu ſaillantes*, qui ſont deſtinées à attirer le Fluide électrique de la Glace; & à le tranſmettre aux Conducteurs ſupérieurs FG & HK, qui ſont de grands Tubes de bois, recouverts de feuilles de métal, & terminés en boules dans leurs extrémités.

Idée de ces ſortes de Machines.

III°. On fait auſſi aujourdhui des *Machines électriques à double Conducteur*, dans leſquelles exiſte à la fois & l'Electricité poſitive & l'Electricité négative.

Ces Machines conſiſtent dans un grand *Cylindre creux de cryſtal*, que ſoutiennent deux Piliers de cryſtal, & qu'une Manivelle fait tourner ſur ſon axe horiſontal entre *deux Cylindres creux de cuivre*, paralleles entre eux, paralleles au Cylindre de cryſtal, & portés l'un & l'autre ſur des pieds de cryſtal qui les iſolent.

Machine électrique, poſitive & négative.

A l'un de ces Cylindres de cuivre, eſt appliqué un *Frottoir convenable*, par le moyen duquel il ſe dépouille de ſon Fluide électrique, qu'il tranſmet au Cylindre de cryſtal. De l'autre Cylindre de cuivre, ſortent quelques petites *Pointes métalliques*, qui enlevent au Cylindre de cryſtal ſon Fluide électrique, à meſure que le Frottoir y dépoſe ce Fluide.

L'un de ces Cylindres de cuivre s'électrise en moins & l'autre en plus, quand ils n'ont entre eux aucune communication. Mais quand une petite Chaîne métallique établit une communication entre eux, le *Cylindre de crystal* tourne en vain sur son axe entre l'un & l'autre : ils n'en reçoivent aucune espece d'électricité.

ÉLECTRICITÉ POSITIVE ET ÉLECTRICITÉ NÉGATIVE.

Trois états des Corps, par rapport à l'Electricité.

1874. OBSERVATION. Les différentes especes de Corps, peuvent se trouver dans trois états différens, relativement au Fluide électrique ; savoir, dans un *état de Saturation*, où ces Corps ont précisément toute la dose de ce Fluide, qu'appete leur nature ; dans un *état de Supersaturation*, où ces mêmes corps ont plus de ce Fluide, que leur nature n'en appete ; & dans un *état de non-saturation*, où ces mêmes corps ont moins de ce Fluide, que n'en appete leur nature.

Dans le premier cas, ils ne sont aucunement électrisés : dans le second, ils sont électrisés *en plus* ou positivement : dans le troisieme, ils sont électrisés *en moins* ou négativement.

Double espece d'Electrisation.

Cette surabondance & cette privation peuvent avoir pour cause physique, dans les différentes especes de corps, ou une *Electrisation artificielle*, que produisent nos Machines électriques ; ou une *Electrisation naturelle*, qui se forme & qui existe si souvent & dans certaines portions de l'Atmosphere & dans certaines portions de la Surface terrestre.

IDÉE DES PHÉNOMENES ÉLECTRIQUES LES PLUS SIMPLES.

1875. PHÉNOMENE I. Si une Personne isolée

frotte rapidement & à plusieurs reprises avec sa main, un assez grand Tube de crystal TV : le Tube & la Personne seront à la fois électrisés, mais d'une *Electricité opposée.* Le Tube aura une électricité positive ; & la Personne, une électricité négative. (*Fig.* 74).

Deux Electricités opposées.

Du Tube TV, auquel on présente un corps terminé en pointe un peu mousse P, sort un *Point lumineux :* de la Personne isolée, à qui on présente aussi un semblable corps pointu R, sort ou paroît sortir une *Aigrette de lumiere divergente.*

1876. PHÉNOMENE II. Si on fait tourner rapidement sur son axe, un *Globe creux de crystal MNO*, sous la pression d'un Frottoir convenable placé en M : ce Globe s'électrisera en plus ; & il communiquera sa même espece d'électricité, ou l'*Electricité positive*, à la frange & à la chaîne métallique OP, & au Conducteur isolé CVD. (*Fig.* 72).

Electricité positive.

Pour simplifier l'idée des choses, on retranchera ici de cet Appareil électrique, la Bouteille de Leyde RSABK.

A un point quelconque D ou P ou N de cet Appareil électrisé en plus, présentez une *Pointe un peu mousse IH :* vous verrez le Fluide électrique couler en petits torrens de lumiere & de feu, de D en H. C'est l'image du Fluide électrique, qui s'élance d'un Nuage positivement électrisé vers la Terre ; ou de la Foudre, qui tombe du Ciel sur les Plages terrestres.

On aura la même espece d'électricité dans le premier Conducteur métallique VXTS & dans les deux Conducteurs supérieurs FG & HK : si on fait tourner rapidement sur son centre, le *Plan de crystal VX*, entre ses quatre Frottoirs ABCD. (*Fig.* 73).

1877. PHÉNOMENE III. Si on fait tourner rapidement sur son axe, un *Globe solide de Soufre* *MNO*, au lieu du Globe creux de crystal dont nous venons de parler : ce Globe de soufre s'électrisera en moins; & il communiquera cette même espece d'électricité, ou l'*Electricité négative*, à la frange & à la chaîne OP, & au Conducteur isolé CD. (*Fig.* 72).

Tout cet Appareil NOPCD, où n'existe point la Bouteille de Leyde, aura perdu une assez grande partie du Fluide électrique qu'il possede naturellement; & cette perte, cette soustraction, y produit un *défaut de Saturation*, qui donne lieu au Fluide électrique des corps environnans, de s'y précipiter, jusqu'au moment où arrivera la Saturation primitive.

Si on approche d'un point quelconque D ou P ou N de cet Appareil électrisé en moins, une Pointe un peu mousse IH : on verra le Fluide électrique couler en petits torrens de lumiere & de feu, de H en D. C'est l'image du Fluide électrique, qui se porte de la Terre vers un Nuage électrisé en moins ; ou de la Foudre, qui s'élance de la Terre vers le Ciel.

1878. PHÉNOMENE IV. Au voisinage & dans l'Atmosphere électrique d'un Corps quelconque OGK, électrisé ou en plus ou en moins, placez un *Fil de chanvre*, qui puisse se mouvoir en liberté autour du Point fixe *a* qui le soutient en IL. (*Fig.* 73).

Vous verrez ce Fil de chanvre, quitter sa direction perpendiculaire *ap*; se détourner progressivement de *p* en *c*, de *c* en *d*; se porter, contre l'exigence de sa gravitation naturelle, vers le Corps électrisé GK; & décrire un Angle d'au-

tant plus grand *p a d*, que l'électricité est plus grande & plus forte en G K : soit que ce Corps G K se trouve électrisé en plus, soit qu'il se trouve électrisé en moins.

Le même phénomene auroit lieu de même, si l'Appareil I L étoit établi en Z ou en Y : on verroit le *Fil pendulaire* se porter vers le Conducteur électrisé S T ; & s'écarter d'autant plus de sa Perpendiculaire *ap*, que l'Electricité est plus forte en S T, & qu'il est placé plus près de l'Appareil électrisé en plus ou en moins.

I°. On concevra peut-être assez aisément, dans l'hypothese de Franklin, comment & pourquoi, quand l'Appareil O G K est *électrisé en moins*, il s'y porte de toute part, des *Courans de Fluide électrique* ; qui s'échappent des Corps environnans ; & qui tendent à y entraîner dans leur direction L I K, le Fil pendulaire *ap*. Dans l'Electricité positive.

II°. Mais concevra-t-on bien aisément, dans l'hypothese de Franklin, comment & pourquoi, quand ce même Appareil O G K est *électrisé en plus*, & qu'il lance insensiblement de toute part des torrens de son *Fluide électrique surabondant* ; ce Fluide électrique, au lieu d'emporter le Fil pendulaire dans sa direction K I L ou G I L, lui donne un mouvement *p c d*, diamétralement opposé à son courant ? Dans l'Electricité négative.

III°. De cette double Observation expérimentale, ainsi que d'une infinité d'autres, il paroît résulter que dans *tout Corps électrisé*, soit en plus, soit en moins, il y a toujours *une Affluence & une Effluence simultanées de Fluide électrique*, ainsi que le suppose l'hypothese de Nollet : quoique cette Affluence & cette Effluence ne soient point telles que les suppose l'hypothese de Nollet ; & que le *Fluide affluant* soit peut-être d'une toute Affluences & Effluences simultanées.

autre nature que le *Fluide effluant*, dans l'une & dans l'autre espece d'Electricité.

1879. PHÉNOMENE V. Soient *deux petits Corps légers*, tels que deux Globules de liege C & D, suspendus l'un & l'autre par un fil de soie au milieu de l'air : en telle sorte qu'ils puissent se mouvoir en liberté dans leur espace, sans toucher à aucun autre corps. (*Fig. 77*).

Phénomenes de répulsion, dans l'Electricité positive.

I°. Par le moyen d'un Tube de crystal T, que vous aurez électrisé positivement, en le frottant avec votre main, donnez à l'un & à l'autre Globule C & D, une *Electricité positive*.

Ces deux Globules, après avoir ainsi reçu un Fluide électrique surabondant, se repousseront réciproquement, s'écarteront l'un de l'autre; & quittant leur direction perpendiculaire, prendront la direction *m c* & *n d*.

La raison que l'on donne de *cet Ecartement*, dans l'hypothese de Franklin, d'après Messieurs Cavallo, Ingen-Hous, & Franklin lui-même; c'est que ces deux Globules, se trouvant l'un & l'autre électrisés en plus, ont un Fluide électrique surabondant, qui cherche à s'échapper de leur sein; & que l'*Air ambiant* s'interpose avec effort entre l'un & l'autre, pour leur enlever ce qu'ils ont de trop en ce genre; & tend par-là, à les écarter de leur Perpendiculaire.

Raison très-peu satisfaisante, à tous égards. Car d'abord, cet écartement a lieu aussi d'une maniere sensible, quoique beaucoup plus foiblement, dans le Vide, où n'existe pas un semblable Air ambiant. Ensuite, en vertu de quoi l'Air ambiant, dont l'action s'exerce & s'effectue également & uniformément en tout sens, s'interposera-t-il avec un effort particulier entre ces deux

Globules, pour les dépouiller de leur Fluide électrique surabondant; & pourquoi tendra-t-il plus énergiquement & plus efficacement à les écarter qu'à les rapprocher l'un de l'autre? Enfin, si au lieu d'électriser ces deux Globules, on les échauffoit très-fortement: l'Air ambiant, en s'interposant avec tel effort qu'on voudra entre l'un & l'autre Globule, pour leur enlever leur Fluide igné surabondant, ne les écarteroit pas de leur Perpendiculaire: pourquoi les en écarteroit-il, en s'interposant entre l'un & l'autre, pour leur enlever leur Fluide électrique surabondant?

II°. Placez-vous sur un Gâteau de résine, auprès des deux mêmes Globules C & D; & après vous être donné une Electricité négative bien décidée, communiquez à l'un & à l'autre Globule cette *Electricité négative*, en leur présentant en même tems à l'un & à l'autre votre main M.

Phénomenes de répulsion, dans l'Electricité négative.

Ces deux Globules, en acquérant ainsi l'Electricité négative, perdront une partie du Fluide électrique qui leur est propre, & qui passera dans vous; & après cette perte, ils se repousseront réciproquement, ils s'écarteront l'un de l'autre; & quittant leur Perpendiculaire, ils prendront la direction *mc* & *nd*; ainsi que dans le cas précédent. Voilà donc, dans l'hypothese de Franklin, un même effet, un même écartement, produit par deux Causes opposées; par une électricité positive & par une électricité négative, par un excès & par un défaut de Fluide électrique.

La raison que l'on donne de cet écartement, c'est que ces deux Globules se trouvant l'un & l'autre électrisés en moins, ou dépouillés d'une partie du Fluide électrique qu'appete leur nature; l'*Air ambiant* s'interpose avec effort entre l'un & l'autre, pour leur donner ce qui leur manque

en ce genre ; & tend par cet effort à les écarter de leur Perpendiculaire.

Il est aisé de voir & de sentir que la raison que l'on donne de ce *second Ecartement*, est tout aussi peu satisfaisante à tous égards, que celle que l'on a donnée du premier, & que nous venons de montrer dans son vrai jour.

1880. REMARQUE. D'après la propriété bien décidée & bien connue qu'ont *deux Corps animés d'une même espece d'électricité*, de s'éloigner l'un de l'autre, quand ils sont assez légers pour obéir à la Répulsion de leurs Atmospheres électriques, a été imaginé un *Electrometre fort simple*, dont voici une idée. (*Fig.* 73).

Electrometre de Henly.

I°. Sur un point quelconque S du premier Conducteur TS, établissez un petit Cylindre de cuivre ou de fer ou de bois R a S, auquel sera fixé & adhérant un petit Quart de cercle d'ivoire ou de carton *a y x*, divisé en quatre-vingts-dix degrés. Au centre *a* de ce Quart de cercle, sera suspendu, en forme de Pendule, une Tige de bois *ap*, très-mince, très-légere, très-mobile sur son axe *a*, & terminée par une petite boule de liege.

II°. Quand ce petit Appareil est fixé & établi à l'extrémité du Conducteur TS, avant que ce Conducteur soit électrisé : la Tige pendulaire *a p* tend exactement vers le centre de la Terre ; & ne s'écarte aucunement de la direction perpendiculaire, qu'affectent naturellement tous les Graves.

Mais, aussi-tôt que le mouvement du Plan de crystal commence à électriser le Conducteur VXTS, on voit la Tige pendulaire s'écarter de sa *Direction perpendiculaire* ; & former avec cette direction

direction, un angle d'autant plus grand *p a c* ou *p a d*, que l'Electricité est plus forte en T S.

Le même phénomene aura lieu également dans la Tige pendulaire, & quand le Conducteur T S sera électrisé en plus, & quand ce même Conducteur sera électrisé en moins. (*Fig.* 73).

III°. Le phénomene de l'Electrometre, n'a rien de commun, comme on le sent aisément, avec le phénomene du Fil pendulaire, dont nous avons parlé précédemment: la cause de l'un, n'est point telle de l'autre. (1878). Différence du Fil pendulaire & de l'Electrometre.

Dans ce dernier phenomene, le *Fil pendulaire* se porte vers le corps électrisé K G O: dans le premier, la *Tige pendulaire* s'écarte & s'éloigne en un sens quelconque, du corps électrisé R S O.

IV°. L'Electrometre est propre à indiquer & à mesurer indifféremment, & l'*Electricité artificielle* que produisent nos Machines électriques; & l'*Electricité naturelle* que forme la Nature elle-même, dans certains tems où l'Atmosphere terrestre couve le Tonnerre & la Foudre au-dessus de nos têtes. L'Electrometre, appliqué à l'Electricité céleste.

AUTRES PHÉNOMENES ÉLECTRIQUES, PLUS COMPLIQUÉS.

Parmi les *Phénomenes électriques*, ceux dont nous venons de donner une idée générale, sont ceux précisément auxquels s'applique le plus avantageusement l'hypothese de Franklin; & l'on sent aisément combien peu satisfaisante est l'explication toujours plus ou moins forcée, toujours plus ou moins arbitraire, toujours plus ou moins discordante, que l'on tâche d'en faire émaner.

En voici quelques autres, que nous allons prendre comme au hasard, auxquels cette même

hypothese nous paroît ne pouvoir aucunement s'appliquer ; & auxquels on ne l'appliquera jamais d'une maniere bien plausible & bien satisfaisante.

Le Soufre, électrisé en plus, dans un Vase de métal.

1881. PHÉNOMENE I. Faites fondre du Soufre, dans un *Vase de métal VM ;* & laissez-le se refroidir & se figer dans ce vase, autour d'une espece de Bouchon de verre T, par le moyen duquel on pourra l'en retirer. Le Vaisseau de métal VM, repose sur un support de verre, qui l'isole. (*Fig.* 76).

I°. Le Soufre ne donne aucun signe d'électricité, tant qu'il reste dans le vase de métal, non plus que le vase lui-même : mais si on l'en retire, le Soufre & le Vase se trouvent séparément électrisés, le *Soufre en plus*, & le *Métal en moins.*

II°. Si on remet le Soufre dans le vase, l'électricité cesse & disparoît dans l'un & dans l'autre : mais elle se fait sentir de nouveau & de la même maniere, aussi-tôt qu'on les sépare de nouveau.

Phénomenes singuliers de cette électricité.

III°. Si, pendant cette opération, on détruit ou l'Electricité positive du Soufre, ou l'Electricité négative du Vase de métal : ils auront l'un & l'autre, quand on les aura réunis, la *même Electricité* ; savoir, celle qui n'aura pas été détruite pendant le tems de la séparation.

Ces Phénomenes ont beaucoup de rapport avec ceux de l'*Electrophore* : nouvelle Découverte, dont la théorie doit commencer précisément, là où finit celle de la Bouteille de Leyde.

1882. REMARQUE. Selon Franklin, c'est le *même Fluide*, qui électrise & le Soufre & le Vase métallique.

Pourquoi le Soufre & le Métal sont-ils donc

sans aucune électricité, quand ils sont réunis ?

Pourquoi prennent-ils *deux Electricités opposées*, quand on les sépare l'un de l'autre ?

Pourquoi ont-ils une *même & unique Electricité*; quand on a enlevé à l'un des deux indifféremment, celle qui lui étoit propre ?

Voilà des *Phénomenes bien certains & bien singuliers*, qui tiennent vraisemblablement à la théorie de toute la Nature visible ; & dont l'hypothese de Franklin, ainsi que celle de Nollet, ne rend aucune raison quelconque.

Voilà par conséquent, de quoi animer puissamment les Amateurs de la Physique & de la Chymie, à faire de nouvelles tentatives, de nouveaux efforts de génie ; pour tâcher de percer le grand mystere de la Nature, dans ce qui concerne la théorie des Phénomenes électriques : théorie sur laquelle on n'a pas même encore des Apperçus dont on puisse bien s'applaudir.

1883. PHÉNOMENE II. Faites fondre du Soufre, dans un *Vaisseau de verre VM*, & laissez-le se refroidir & se figer dans ce Vaisseau. (*Fig.* 76).

Le Soufre, électrisé en moins dans un Vase de verre.

I°. Le Soufre & le Verre s'électriseront fortement, le *Soufre en moins*, le *Verre en plus*. L'Electricité du Soufre est ici l'opposé de ce qu'elle étoit dans l'expérience précédente.

Phénomenes singuliers de cette Electricité.

II°. Le Soufre ne donne des signes d'électricité, que lorsqu'il commence à se refroidir : sa vertu électrique augmente, à mesure qu'il prend de la consistence ; & ne cesse de croître, que lorsqu'il a acquis une solidité parfaite : mais en même tems, la vertu électrique du Verre, diminue dans la même proportion.

Si le Fluide électrique est toujours & par-tout le même, comme on le pense communément ;

pourquoi le Soufre, qui acquiert une électricité positive dans un vaisseau de métal, acquiert-il une électricité négative dans un vaisseau de verre? Il est clair que cette diversité de phénomenes, entre essentiellement dans la théorie de l'Electricité; & puisqu'aucune des Hypotheses connues n'en rend raison, il est clair qu'aucune de ces Hypotheses n'est cette théorie.

L'Electricité, dans la Tourmaline & dans les Pierres précieuses.

1884. PHÉNOMENE III. La *Tourmaline* est une Pierre dure, demi-transparente, ordinairement d'un rouge foncé ou de couleur de pourpre, de la grosseur d'une petite noisette, assez commune dans différens cantons des Indes, & principalement dans l'Isle de Ceylan.

I°. Cette Pierre ne donne aucun signe d'électricité, dans le degré commun de chaleur: mais elle s'électrise en s'échauffant, & plus encore en se refroidissant.

II°. L'Electricité de cette Pierre, ne se manifeste pas sur toute l'étendue de sa surface; mais seulement dans la partie qui avoisine les deux Points qu'on peut appeller *ses Poles*, dont l'axe passe toujours par le centre de la Pierre en suivant parallelement les couches de ses feuillets.

Phénomenes très-singuliers de cette Electricité.

III°. Pendant que la Tourmaline s'échauffe, un de ses côtés A s'électrise *en plus*, & l'autre côté B *en moins*; & en se refroidissant, chacun de ces côtés conserve sa même espece d'électricité.

IV°. Si on fait chauffer ou refroidir la Tourmaline sur un *Corps isolé*, par exemple, sur un petit anneau de fer emmanché à un Tube de verre: ce corps s'électrisera avec elle, mais d'une électricité opposée à celle de la partie A ou de la partie B qui le touche.

V°. Les *Pierres précieuses* ont presque toutes les

même fonds de propriétés électriques, que la Tourmaline. Elles donnent, en s'échauffant & en se refroidissant, des signes d'électricité; & elles ont, ainsi que la Tourmaline, leur *Côté positif* & leur *Côté négatif*, suivant la disposition de leurs feuillets.

Il est visible que ces sortes de phénomenes, ne se prêtent à aucune des hypotheses où le Fluide électrique qui électrise en plus, est le même que celui qui électrise en moins.

1885. PHÉNOMENE IV. A un Conducteur métallique CD, électrisé positivement, appliquez un Tube de verre AB, d'une certaine longueur: ce Tube s'électrisera, mais d'une maniere bien singuliere & bien digne d'être soigneusement remarquée. (*Fig.* 78).

Tube de verre, électrisé par communication.

I°. Dans son contact avec le Corps électrisé en plus CD, ce Tube prend une *Electricité positive*, non dans toute sa longueur, mais seulement dans une étendue de deux ou trois pouces *a b*; & jusqu'au point où peut agir la vertu électrique du corps électrisant CD.

Alternative remarquable d'Electricité dans ce Tube.

II°. Au-delà de la partie électrisée en plus, ce Tube prend une *Electricité négative* dans une partie à-peu-près égale à la précédente. Il est électrisé en plus en *a b*: il est électrisé en moins en *b c*.

III°. En suivant la longueur du Tube, & à un intervalle toujours à-peu-près égal *c d*, l'Electricité redevient positive; & les *deux Electricités opposées* s'y succedent ainsi alternativement d'un bout à l'autre, mais toujours en s'affoiblissant, jusqu'à ce qu'enfin leur force respective se dissipe entiérement, ou devient totalement insensible.

Les Explications que l'on donne de ces Phénomenes, sont-elles recevables ?

1886. REMARQUE. Nous n'ignorons pas que ces sortes de phénomenes, ainsi que tant d'autres, ne restent point sans explication, chez les Partisans de Franklin. Mais il reste à décider si les explications que l'on en donne, méritent d'être avouées & adoptées. Car, de quoi ne donne-t-on pas des explications, bonnes ou mauvaises, raisonnables ou absurdes ?

Descartes expliquoit tout, par la chimere de ses Tourbillons ; & la Periere, par les chimériques Influences qu'il attribuoit au Soleil. Un Auteur moderne explique le flux & le reflux de la Mer, par la pression des Glaces qui se forment & qui se fondent sous les Pôles allongés ; & quelques Auteurs modernes expliquent tous les mouvemens & tous les phénomenes de notre Monde planettaire, par la révolution du Soleil sur son axe.

Phénomenes de la Bouteille de Leyde.

1887. PHÉNOMENE V. Soit une *Bouteille de Leyde A B*, suspendue par son crochet à un Conducteur isolé & fortement électrisé C D : l'électricité de ce Conducteur est ici positive. (*Fig.* 72).

Comment elle ne s'électrise, ni en plus, ni en moins.

I°. Si cette Bouteille ne communique qu'avec l'Air environnant & avec le Conducteur CDVX : elle ne s'électrisera, ni dans sa surface intérieure, ni dans sa surface extérieure.

Comment elle s'électrise & en plus & en moins.

II°. Si cette même Bouteille communique avec le Réservoir commun K du Fluide électrique, ou par le moyen d'une main non isolée qui la soutienne, ou par le moyen d'une chaîne métallique BK qui soit attachée à sa panse ou à son fond : elle s'électrisera *en plus* dans sa surface intérieure, & *en moins* dans sa surface extérieure ; & elle sera chargée.

III°. Cette double Electricité croîtra & dé-

croîtra proportionnellement dans l'une & dans l'autre surface ; & si, tenant d'une main T la panse de la Bouteille, on touche avec l'autre main le crochet R S, qui communique avec la surface intérieure, on essuyera une commotion électrique très-violente ; & la Bouteille sera déchargée.

Comment se réunissent ces deux Electricités opposées.

IV°. Si, étant placé sur un Gâteau de résine ; je présente ma main au Conducteur électrisé C D : je tire l'étincelle, & je reste électrisé. Le Fluide électrique ne subsiste plus dans le Corps qui s'en dépouille : mais il subsiste dans celui qui le reçoit ; & qui se trouvant parfaitement isolé, ne le transmet point au Réservoir commun, ou à la masse terrestre. (*Fig.* 74 & 72).

V°. Mais si je me place sur le même Gâteau de résine ; & que prenant d'une main la Bouteille de Leyde électrisée, je touche avec l'autre main le crochet R S : j'essuye une violente commotion électrique. L'Electricité cesse en plein dans toutes les parties de la Bouteille, & je ne reste point électrisé.

Comment ces deux Electricités opposées s'anéantissent.

Le Fluide électrique est ici *comme anéanti* : puisqu'il ne passe point au Réservoir commun ; & qu'il ne subsiste, ni dans le corps qui s'en dépouille, ni dans celui qui le reçoit.

1888. REMARQUE. La *Bouteille de Leyde*, a été le triomphe de l'hypothese de Franklin, & le tombeau de celle de Nollet. Mais ne seroit-il point arrivé à cet égard à la Physique, ce que l'on voit arriver assez fréquemment dans la région des Météores ; où un Nuage est chassé par un autre Nuage, sans que le Ciel devienne plus serein & le jour plus lumineux. (*Fig.* 72).

Il est certain, ainsi que le démontre l'expé-

rience, que l'une des ſurfaces de la Bouteille de Leyde, ne s'électriſe en plus, qu'à meſure & à à proportion que l'autre ſurface s'électriſe en moins; & on peut dire la même choſe, des deux ſurfaces du Carreau de verre qui forme le Tableau magique. Mais l'explication que l'on donne de ce phénomene, dans l'hypotheſe de Franklin, eſt-elle bien plauſible & bien ſatisfaiſante? C'eſt ce qu'il eſt très-permis d'examiner.

Les phénomenes de la Bouteille de Leydo, reſtent encore à expliquer.

I°. Selon Franklin, le Fluide qui forme l'électricité poſitive, eſt préciſément le même que le Fluide qui forme l'électricité négative: ce qui n'eſt peut-être rien moins que bien certain, ainſi que nous l'obſerverons bientôt.

Incertitudes ſur l'idée que l'on ſe forme du Fluide électrique.

II°. Selon Franklin, ce Fluide unique en ſon eſpece, qui donne & l'électricité poſitive & l'électricité négative, n'eſt point formé par l'Electriſation; laquelle ſe borne à le tranſporter d'un corps dans un autre, ſans le dénaturer, ſans le décompoſer: ce qui n'eſt peut-être pas certain davantage.

III° Selon Franklin, pour que la Bouteille de Leyde s'électriſe & ſe charge; il faut néceſſairement que l'une de ſes deux ſurfaces perde une quantité de ſon Fluide électrique, préciſément égale à la quantité de Fluide électrique ſurabondant qu'acquiert la ſurface oppoſée; & pour que la *Surface extérieure*, par exemple, puiſſe perdre une quantité plus ou moins grande du Fluide électrique qui lui eſt propre, *il faut néceſſairement qu'elle communique avec le Réſervoir commun K du Fluide électrique*: ce qui paroît diamétralement oppoſé à tout ce que nous apprend la ſaine Phyſique, ſur l'action des Fluides; qui tendent toujours, par leur nature, à ſe mettre en équilibre entre eux, dans tous les corps avec leſquels ils communiquent.

Autant vaudroit dire, ce me semble, qu'un Corps qui a une affinité déterminée avec l'Eau, & qui en est plus ou moins abondamment pénétré & imbibé dans toute sa substance, ne peut se dépouiller d'une partie de son humidité, quand il est sans aucune communication avec l'eau; mais qu'il s'en dépouille aisément, quand il est plongé dans l'eau ou en pleine communication avec l'eau.

IV°. Selon Franklin, quand la Bouteille de Leyde est chargée, & que sa surface extérieure se trouve électrisée négativement : *il existe un très-grand Vide de Fluide électrique, dans cette Surface extérieure;* quoiqu'elle communique de la maniere la plus favorable, avec le Réservoir commun K de ce Fluide.

Chimere d'un Vide dans la surface électrisée en moins.

Et quand on établit une communication convenable TZR, entre cette surface extérieure électrisée en moins, & la surface intérieure électrisée en plus : le Fluide surabondant de celle-ci, se transporte & s'élance à l'instant dans *ce Vide;* & c'est ce qui produit la Commotion électrique.

Mais si le Fluide électrique qui existe dans le Réservoir commun, est de même nature que celui qui existe dans l'intérieur de la Bouteille : pourquoi ce Fluide du Réservoir commun, selon la marche & la loi commune de tous les Fluides, & sur-tout des Fluides expansibles & élastiques, ne se porteroit-il pas successivement dans ce *prétendu Vide*, à mesure & à proportion que ce Vide se forme?

VUE NEUVE SUR LE FLUIDE ÉLECTRIQUE.

1889. OBSERVATION. Que de titres plausibles, dans la seule Bouteille de Leyde, pour

Le Fluide électrique, que l'on regarde comme un Principe, ne seroit-il point un Produit, une Décomposition ?

ſoupçonner une *Différence quelconque de nature*, entre le Fluide qui électriſe en moins, & le Fluide qui électriſe en plus !

L'un ne ſeroit-il point en quelque ſorte à l'égard de l'autre, ce qu'eſt un Acide, à l'égard d'un Alkali ; ce qu'eſt le Gas nitreux, à l'égard de l'Air déphlogiſtiqué ?

Et le Fluide électrique qui exiſte dans le commun des corps, quand ils ſont dans leur état naturel, au lieu d'être purement & ſimplement tranſporté d'un corps dans un autre, par l'Electriſation, ne ſeroit-il point réellement *décompoſé en deux Principes différens*, par cette même électriſation : comme un Sel neutre quelconque ſe décompoſe en ſes deux Principes, dans les opérations de la Nature & de l'Art ; comme le Fluide lumineux ſe décompoſe en ſept Principes différens, par la ſimple interpoſition d'un Priſme ; & ainſi du reſte ?

C'eſt ce que ſemble annoncer & démontrer la nature même des Phénomenes électriques, qui ne ſeront jamais ſuſceptibles d'aucune explication complettement ſatisfaiſante, tant que l'on ne verra qu'*une même eſpece de Fluide*, dans les Corps qui ſont électriſés & dans ceux qui ne le ſont pas ; dans les Corps qui ſont électriſés en plus, & dans ceux qui ſont électriſés en moins. Par exemple, (*Fig.* 72) :

L'idée qui en fait un Principe ſimple & unique, confrontée avec les Phénomenes.

La Commotion que donne la Bouteille de Leyde, reſtera toujours ſans aucune explication dont puiſſe être bien ſatisfait un Naturaliſte, un Chymiſte, un Phyſicien : tant que l'on ſe bornera à nous dire que cette commotion eſt produite par le Fluide que l'électriſation accumule dans la ſurface intérieure de la Bouteille ; & qui s'élance dans le *prétendu Vide* que forme l'élec-

trisation dans la surface extérieure de la même Bouteille.

Une théorie qui ne cadre avec rien dans la Physique & dans la Chymie, & qui ayant pour objet un Fluide, soustrait ce Fluide à la Loi générale des Fluides, n'est point la théorie de la Nature, n'est point une théorie à laquelle puisse se prêter mon assentiment. *Quodcumque ostendis mihi sic, incredulus odi.*

1890. EXPLICATION. Mais si l'on nous disoit d'abord, qu'il entre dans la composition de tous les Corps terrestres, une plus ou moins abondante quantité de ce Fluide que nous nommons *Fluide électrique:* soit qu'il y existe dans un état de fluidité & d'action; soit qu'il n'y existe que dans un état de fixité & d'inaction, comme y existent la plupart des Fluides aériformes, tels que le Gas inflammable dans le Fer, & le Gas méphytique dans la Craie; soit qu'il y existe à la fois en l'une & en l'autre maniere.

L'idée qui en fait un Produit, un Fluide décomposé en deux Principes différens, confrontée avec les Phénomenes.

Si l'on nous disoit ensuite que ce Fluide, quelle que soit sa maniere d'être dans les différens Corps terrestres, est composé de *deux Principes différens*; qui, dans l'état naturel des choses, sont unis ensemble & neutralisés l'un par l'autre; mais qui peuvent être séparés l'un de l'autre, & par l'action de la Nature, & par l'action de l'Art; & conserver, dans cet état de séparation, ainsi que les Alkalis séparés de leurs Acides, une très-grande tendence à se réunir & à se neutraliser réciproquement.

Si l'on nous disoit enfin, que dans l'expérience de la Bouteille de Leyde, ce Fluide est réellement décomposé par l'action de l'Art; & que l'Electrisation en sépare l'un de l'autre les deux

Principes, dont l'un se porte & s'accumule sur la surface intérieure de la Bouteille; tandis que l'autre se porte & s'accumule sur la surface extérieure de la même Bouteille.

Alors peut-être, d'après cet *Apperçu philosophique*, où rien ne heurte & ne choque les grandes théories générales de la Physique & de la Chymie, où tout cadre & s'amalgame avec les vraies Loix générales du Mouvement, avec les vraies Loix générales du reste de la Nature; on commenceroit à se sentir placé dans la Voie toujours plus ou moins ténébreuse qui peut mener à la vraie théorie des Phénomenes électriques. Par exemple, (*Fig.* 72):

La Commotion de la Bouteille de Leyde.

I°. Alors je pourrois peut-être concevoir comment, en prenant d'une main la Bouteille de Leyde, & en touchant de l'autre au crochet, j'établis une libre communication T Z R, entre les deux surfaces de cette Bouteille; & comment je donne lieu aux *deux Principes* séparément accumulés sur ces deux surfaces, de se réunir entre eux, avec toute l'énergie naturelle qui les fait tendre l'un vers l'autre; avec une énergie peut-être incomparablement supérieure à celle que j'observe entre les Acides & les Alkalis; avec une énergie égale à celle que j'observe entre le Gas nitreux ou le Gas inflammable & l'Air déphlogistiqué. (1829 & 1809).

Les deux Electricités opposées.

II°. Alors je pourrois peut-être concevoir comment & pourquoi d'un Tube électrisé en plus & d'un Homme électrisé en moins, s'échappe ou paroît s'échapper également un Fluide électrique: l'homme se trouvant avoir en surabondance la partie de ce Fluide, qui forme l'électricité négative; & le Tube, la partie de ce même Fluide, qui produit l'électricité positive. (1877).

III°. Alors je pourrois peut-être concevoir comment & pourquoi, me trouvant placé sur un Isoloir convenable, je reste électrisé, quand je tire l'étincelle du Conducteur CD; & ne reste point électrisé, quand j'essuie la commotion de la Bouteille de Leyde. **Annulation des Electricités opposées.**

Dans le premier cas, l'un des deux Principes du Fluide électrique, est reçu en moi, & rien ne l'y absorbe, rien ne l'y neutralise : dans le second cas, les *deux Principes* du Fluide électrique sont reçus en moi, & ils s'y neutralisent réciproquement. (*Fig.* 74 & 72).

IV°. Alors je pourrois peut-être concevoir comment & pourquoi s'opere le *merveilleux phenomene des Répulsions :* soit dans les corps électrisés en plus, soit dans les corps électrisés en moins. (*Fig* 77). **Le phénomene des Répulsions électriques.**

Dans le premier cas, il se forme autour des deux Globules isolés C & D, deux petites Atmospheres électriques, toutes composées de ce *Fluide électrique qui produit l'Electricité positive*, & que l'Air ambiant empêche de se dissiper au loin; & ces deux petites Atmospheres électriques, en s'étendant selon toute l'exigence de leur plus ou moins grande énergie, écartent & repoussent réciproquement les deux Globules qui sont leur centre respectif. (1879).

Dans le second cas, il se forme également autour des deux mêmes Globules isolés C & D, deux petites Atmospheres électriques, toutes composées d'un Fluide électrique tout différent du précédent, toutes composées de ce *Fluide électrique qui produit l'Electricité négative*; & ces deux petites atmospheres électriques, en s'étendant de même, selon toute l'exigence de leur plus ou moins grande énergie, au sein de l'Air ambiant,

qui les captive, qui leur sert de barriere, écartent & repoussent réciproquement en *c* & en *d*, les deux Globules qui sont leur centre respectif.

Si ces deux mêmes Globules isolés C & D étoient électrisés en plus ou en moins dans le Vide; ils ne s'écarteroient point ainsi l'un de l'autre, ou du moins ils ne s'écarteroient que fort peu : par la raison que leurs Atmospheres électriques, que ne captiveroit aucun Air ambiant, s'étendroient & se dissiperoient au loin en toute liberté!, & n'auroient aucune réaction notable l'une sur l'autre.

Le phénomene des Attractions électriques.

V°. Alors je pourrois peut-être concevoir comment & pourquoi s'opere le *merveilleux phénomene des Attractions*, entre un corps électrisé en plus & un corps électrisé en moins : quand ils se trouvent placés l'un & l'autre, à la distance explosive. (*Fig.* 77).

Dans ce cas, le Fluide qui donne l'électricité positive, & le Fluide qui donne l'électricité négative, surmontent & franchissent, en vertu de leur Affinité mutuelle, la trop foible barriere que leur oppose l'*Air ambiant*; se mêlent & se combinent ensemble avec la plus violente impétuosité ; essuyent une *Absorption instantanée*, assez semblable à celle qui a lieu dans le Mélange du Gas nitreux & du Fluide aérien : (1830 & 1839) : Absorption d'où résulte subitement *un Vide CD*, égal au volume des deux Fluides absorbés & comme anéantis entre le corps électrisé en plus & le corps électrisé en moins.

Que doit-il arriver de-là, selon les Loix générales & communes de la Physique ? L'Air ambiant, en se précipitant impétueusement dans le *Vide formé entre ces deux corps*, les entraînera avec lui dans son courant ; & en occasionnera l'in-

pulsion & le choc, par le même Mécanisme physique qui est propre à tous les Fluides.

VI°. Alors je pourrois peut-être concevoir comment & pourquoi un *grand Cylindre de crystal*, établi & mis en jeu entre *deux grands Tubes de cuivre*, électrise l'un de ces Tubes en plus & l'autre en moins, quand ces deux Tubes n'ont entre eux aucune communication ; & ne les électrise aucunement, ni l'un ni l'autre, quand on établit entre eux une libre communication, par le moyen d'une chaîne métallique. (1873).

Phénomenes de la Machine positive & négative.

Dans le premier cas, le Fluide électrique se décompose en ses deux Principes, qui se portent & s'accumulent séparément sur les deux Tubes de cuivre ; & ces deux tubes, se trouvant l'un & l'autre isolés, & n'ayant entre eux *aucune communication*, conservent chacun la partie du Fluide électrique qui leur est transmise ; & se trouvent par-là électrisés, l'un en plus, & l'autre en moins.

Dans le second cas, le Fluide électrique se décompose également en ses deux Principes, qui se portent aussi séparément sur l'un & l'autre Tube. Mais, ces deux Tubes ayant entre eux une *libre Communication*, les deux Principes du Fluide décomposé, s'y combinent & s'y *neutralisent* réciproquement, à fur & à mesure qu'ils y arrivent ; & l'un & l'autre Tube reste & doit rester sans aucune électricité : par la raison que l'action opposée du double Principe électrisant, y est persévéremment détruite & annullée, au même instant où elle commence à y exister.

VII°. Mais, en présentant au Public éclairé, cette *Vue neuve*, nous ne la lui donnons que pour ce quelle peut valoir : sans nous engager aucunement à la confronter avec tous les Phé-

On ne propose cette Idée neuve, que comme un simple Apperçu.

nomenes électriques, & à la défendre contre les Difficultés plus ou moins solides par où l'on pourroit la combattre.

Notre intention n'est aucunement de créer & d'établir une nouvelle Hypothese, sur une matiere que toutes les hypotheses préexistantes ont laissée, en genre de théorie, dans les plus profondes ténebres; & que notre *nouvel Apperçu* ne rendroit peut-être pas plus riche, à cet égard, en lumieres pleinement satisfaisantes.

LE FLUIDE QUI ÉLECTRISE EN PLUS, ET LE FLUIDE QUI ÉLECTRISE EN MOINS.

1891. OBSERVATION. On s'accorde assez généralement, parmi les Physiciens électrisans, à regarder le Fluide qui donne l'Électricité positive & le Fluide qui donne l'Electricité négative, comme un *même Fluide identique*. Mais c'est un Fait toujours gratuitement supposé, & qui reste toujours à établir & à démontrer.

Double espece de Fluide électrique.

I°. La seule Preuve sur laquelle on puisse se fonder pour établir une *vraie Identité*, entre le Fluide qui électrise en plus, & le Fluide qui électrise en moins; c'est qu'ils produisent l'un & l'autre, précisément les *mêmes Phénomenes sensibles*; savoir, les mêmes étincelles, les mêmes pétillemens, les mêmes piquures, les mêmes commotions. (*Fig*, 72).

Raisons en faveur d'une unique espece de Fluide électrique.

Au Conducteur CD, électrisé positivement, présentez une Pointe un peu mousse IH, nous dit-on. Vous verrez sortir du point C, un petit torrent de lumiere & de feu DH, qui coulera impétueusement du point D vers le point H.

Au même conducteur CD, électrisé négativement, présentez la même Pointe un peu mousse IH. Vous verrez sortir du point H, un petit

torrent

torrent de lumiere & de feu, qui coulera impétueusement du point H vers le point D; & qui se montrera en tout parfaitement semblable au petit torrent de l'expérience précédente.

Il est donc visible, conclut-on, que le Fluide d'où resulte l'électricité positive, & le Fluide d'où résulte l'électricité négative, sont une même & unique espece de Fluide.

II°. Mais *cette Preuve expérimentale* est-elle réellement bien concluante & bien décisive? Non, sans doute: par la raison que *ces mêmes Phénomenes sensibles*, sur lesquels on prétend établir l'identité du Fluide qui électrise en plus & du Fluide qui électrise en moins, doivent avoir lieu également dans l'hypothese diamétralement opposée; c'est-à-dire, dans l'hypothese où ces deux Fluides seroient essentiellement différens l'un de l'autre.

Combien peu sont solides ces Raisons.

De ce que, de l'union & de la combinaison de l'Acide marin & de l'Alkali marin résulte toujours une même espece de phénomene, la *production d'un même Sel neutre*; soit que l'on présente l'Alkali à l'Acide, soit que l'on présente l'Acide à l'Alkali: auroit-on droit de conclure que l'Acide marin & l'Alkali marin sont une même & unique espece de substance saline?

De ce que, du mélange & de la combinaison du Gas nitreux & du Fluide aérien, résulte toujours une même espece de rutilation, une même espece de chaleur, une même espece d'absorption; soit que le Gas nitreux se porte & se précipite dans le Fluide aérien; soit que le Fluide aérien se porte & se précipite dans le Gas nitreux: en conclura-t-on que le Gas nitreux & le Fluide aérien sont une même & unique espece de Fluide? (1829 & 1831).

Il eſt très-poſſible qu'il en ſoit à-peu-près de même, à l'égard du Fluide qui donne l'électricité poſitive, & du Fluide qui donne l'électricité négative. Rien ne démontre que les *Phénomenes électriques* ne ſoient pas le réſultat d'une union, d'une combinaiſon, d'une commune abſorption de *deux Fluides différens*; & peut-être auſſi différens l'un de l'autre, que le Gas nitreux ou le Gas inflammable l'eſt du Fluide aérien.

Ancienne idée de Nollet, digne d'être remiſe en vogue.

III°. Le célebre Abbé Nollet, en qui exiſta à la fois & le vrai inſtinct & le vrai génie de la Phyſique, penſoit que les *Etincelles électriques* ſont l'effet de deux courans oppoſés d'un Fluide très-ſubtil & très-élaſtique, qui s'enflamme par le *choc de ſes Rayons*.

Cette Idée très-philoſophique parut inadmiſſible & inſoutenable, dans un tems où n'exiſtoit pas encore la moderne théorie des Gas. Mais cette moderne théorie des Gas, ne ſeroit-elle pas deſtinée à la remettre en crédit & en honneur, ſous le nouveau point de vue où nous venons de la préſenter?

Pourra-t-on jamais rendre aucune raiſon ſolide & ſatisfaiſante des Phénomenes électriques, ſans ſuppoſer dans le Fluide qui les produit, des *Chocs réels*, des *Abſorptions réelles*; & pourra-t-on jamais ſuppoſer raiſonnablablement de tels chocs & de tels abſorptions dans le Fluide électrique, ſans y ſuppoſer une *Altérité réelle de Nature*: altérité plus ou moins ſemblable à celle qui exiſte entre un Acide & un Alkali; entre le Gas nitreux & le Fluide aérien; entre le Gas inflammable, le Fluide aérien, & le Fluide igné? (1809 & 1833).

NATURE DU FLUIDE ÉLECTRIQUE.

Le *Fluide électrique*, de l'aveu de tous les Physiciens, de tous les Naturalistes, est, ou le Feu élémentaire, ou le Phlogistique, ou une *Combinaison intermédiaire* de ces deux Principes. C'est sous ce triple point de vue, que nous allons l'envisager. Qu'est-ce que le Fluide électrique?

1892. OBSERVATION I. Le Fluide électrique paroît n'avoir que fort peu d'analogie, & avec le *Feu élémentaire* qui produit la chaleur & la combustion, & avec le *Feu combiné* qui rend les corps combustibles, & qui est connu sous le nom de Phlogistique ; ainsi que le font voir & sentir une foule d'observations expérimentales dont nous allons présenter ici en peu de mots, les plus simples & les plus sensibles. Ce n'est, ni le Feu élémentaire, ni le Phlogistique.

I°. Et d'abord, si la *nature du Fluide électrique*, étoit la même que celle du Feu élémentaire, ou du Feu combiné avec les corps combustibles ; ces Fluides se trouveroient toujours & par-tout ensemble ; & une quantité donnée de Feu élémentaire, ou de Feu combiné, contiendroit toujours une quantité pareille de Fluide électrique ; ce qui ne s'accorde aucunement avec les observations expérimentales.

Car, un morceau de métal ou de pierre ou de bois ou de tel autre corps, peut recevoir un très-grand degré de chaleur, sans donner aucun signe d'électricité ; ou être très-fortement électrisé, sans que le Feu élémentaire, ou le Feu combiné, paroissent y avoir reçu aucune augmentation.

II°. Ensuite, le Feu libre, soit qu'il émane des rayons solaires, soit qu'il provienne des substances combustibles, pénetre indistinctement tous les Corps connus ; & s'y distribue d'une maniere

uniforme : au lieu que le Fluide électrique, qui passe & qui se transmet si aisément à travers les *Corps conducteurs*, tels que les métaux, ne passe & ne se transmet pas de même à travers le verre, le soufre, la résine; & ainsi du reste.

Dailleurs, le Fluide électrique parcourt presque en un instant un très-long Conducteur : au lieu que le Fluide igné a besoin d'un tems assez considérable, soit pour s'y répandre, soit pour s'en échapper.

Ne seroit-ce point une modification particuliere du Phlogistique?

1893. OBSERVATION II. Le Fluide électrique paroît être une *modification particuliere de ce Principe unique*, que l'on nomme Phlogistique, dans son état de repos; & Feu, quand il est violemment agité.

Telle est, pour le fond des choses, l'opinion de Nollet, de Priestley, de Cavallo, & en particulier de Henly, qui l'a élevée au plus haut degré de vraisemblance.

Expériences & spéculations de Henly, sur cet objet.

I°. Dans le frottement que l'on fait subir aux différentes especes de corps, soit pour les échauffer, soit pour les électriser, soit pour les enflammer, on éprouve constamment, selon les expériences & les spéculations de M. Henly :

En premier lieu, que si on frotte l'un contre l'autre, deux Corps qui aient naturellement une *même quantité de Phlogistique*, par exemple, un verre contre un verre, un métal contre un métal semblable; ces deux corps n'acquierent point ou n'acquierent que fort peu d'électricité:

En second lieu, que si on frotte l'un contre l'autre, deux Corps qui aient une *inégale quantité de Phlogistique*, par exemple, un verre contre un métal; celui des deux corps qui a plus de Phlogistique, acquiert aussi plus d'électricité:

En troisieme lieu, qu'un certain degré de frottement produit de l'électricité, mais qu'un frottement plus fort produit du feu sans électricité; comme on le remarque, en frottant l'un contre l'autre, deux morceaux de verre ou de bois sec :

En quatrieme lieu, qu'en général les Corps les plus riches en Phlogistique, fournissent le Fluide électrique à ceux qui en ont moins; & s'électrisent par-là négativement :

En cinquieme lieu, que le *Fluide électrique* & le *Feu proprement dit*, s'excitent par des Procédés semblables; & que l'un & l'autre ne se dégagent des corps, qu'à raison de leur surabondance.

IIº. De ces expériences & de ces observations, M. Henly tire cette conséquence générale; savoir, que le *Phlogistique*, le *Fluide électrique*, & le *Feu proprement dit*, ne sont que les différentes modifications d'un seul & même Principe, d'un seul & même Elément.

Inductions & Conclusions du même Auteur.

Le premier nous indique son état de repos; le second annonce son premier degré d'activité; & le troisieme nous le représente dans une agitation violente : de même à-peu-près qu'une Fermentation progressive produit d'abord le Vin, ensuite le Vinaigre, & enfin la Putréfaction.

IIIº. Il seroit difficile de rien imaginer de plus simple, de plus ingénieux, de plus analogue à la Nature, & par-là même de plus vraisemblable, au sujet du Fluide électrique, que ce que nous venons d'en dire, d'après Messieurs Henly & Cavallo; & c'est en applaudissant à cette idée très-philosophique, que nous terminerons ici ce Supplément à notre théorie de la Lumiere & du Feu.

Idées de Henly, sur la nature de ce Fluide, très-philosophiques.

Mais en saisissant & en présentant avec la plus

grande satisfaction, tout le petit fonds de lumieres qui peut appartenir à la Matiere dont il est ici question ; ne craignons point de reconnoître & d'avouer que ce petit fonds de lumieres, y tient de toutes parts à des ténebres très-épaisses & très-profondes ; & qu'après avoir fait les plus grands efforts de génie, pour se former une idée nette & distincte du *Fluide électrique*, l'Esprit humain n'en a encore que des Notions bien vagues, bien confuses, bien imparfaites, bien peu satisfaisantes : soit qu'il l'envisage comme un Fluide simple & unique, par-tout répandu, & que l'électrisation se borne à mettre en jeu & en action ; soit qu'il le conçoive comme un Fluide composé, que l'électrisation divise & sépare en ses deux Parties constituantes, en le faisant passer d'un corps dans un autre.

COUP-D'OEIL GÉNÉRAL SUR LA PHYSIQUE.

1894. CONCLUSION. La Physique est la *Science des Corps ;* c'est-à-dire, de toutes les Substances qui sont propres à affecter nos Sens, & dont l'ensemble forme ce visible Univers.

Vraie idée de la Physique.

I°. Pour se former une *vraie idée de la Physique*, ou de la Science des Corps, il faut l'envisager à la fois, & dans son Objet, & dans son Sujet, & dans sa Marche ou dans sa Méthode.

Envisagée dans *son Objet*, la Physique se confond avec le *Spectacle de toute la Nature matérielle ;* avec l'étude de tout ce que les Sens y montrent de phénomenes & de propriétés, de tout ce que l'Esprit y conçoit de loix, de causes, de principes.

Envisagée dans *son Sujet*, c'est-à-dire, dans l'Esprit humain, la Physique consiste indivisiblement dans deux choses ; savoir, dans la *connoissance des Phénomenes*, & dans la *connoissance des*

Causes d'où dépendent & d'où émanent ces phénomenes.

Envisagée dans *sa Marche*, ou dans sa Méthode, la Physique est une *Science d'analyse*; c'est-à-dire, une Science dans laquelle il faut nécessairement remonter des effets connus, aux Causes inconnues; ou dans laquelle la recherche des Causes générales & particulieres dépend nécessairement de l'observation & de l'analyse des divers Phénomenes sensibles, auxquelles donnent lieu ces différentes Causes qui pour la plupart ne tombent aucunement sous les Sens.

Idée de notre Cours complet de Physique.

II°. En donnant au Public, il y a environ quinze ans, notre *Théorie des Etres sensibles*, ou notre Cours complet de Physique, nous avions réuni & concentré, avec toute la lumiere possible & avec toute l'étendue convenable, dans les quatre Volumes in-octavo qui forment cet Ouvrage, tout ce que la Physique renfermoit alors de connoissances essentielles & fondamentales, dans ses différentes Branches; & l'honorable accueil qu'a daigné faire le Public à notre Travail, en France & dans toute l'Europe, nous a suffisamment fait connoître qu'il en goûtoit & la forme & le fonds.

Mais la Physique, depuis huit ou dix ans, s'étant ouvert de nouveaux théâtres de Connoissances, & ayant pris comme une face nouvelle dans quelques unes de ses Parties essentielles, & en particulier, dans la théorie de la Matiere & des Corps, dans la théorie de l'Air & du Feu, & dans toutes les théories qui sont plus ou moins dépendantes de la moderne Chymie: nous nous sommes vu forcés de rentrer dans la même Carriere d'où nous venions à peine de sortir; & de nous y livrer de nouveau à un Travail long &

pénible, ſans lequel notre premier travail eût paru tronqué & incomplet.

Le fruit principal, de ce nouveau travail, eſt ce *Volume de Supplément*, qui formera le cinquieme & dernier volume de notre Cours complet de phyſique. Le fruit acceſſoire & ſubalterne, conſiſtera dans la petite Réforme que nous ferons ſubir ſucceſſivement à quelques Articles des quatre Volumes précédens ; pour en aſſortir la *nouvelle Edition*, qui eſt actuellement ſous preſſe, aux nouvelles lumieres qui viennent d'enrichir la Phyſique & la Chymie.

Nouvelle Edition de ce Cours complet de Phyſique.

III°. Le Public aura par-là, dans la plus grande Conciſion poſſible, en cinq Volumes in-octavo, un *Cours complet de Phyſique*, le plus riche, le plus étendu, le plus méthodique, le plus agréable à lire, le plus facile à bien ſaiſir & à bien retenir, le plus propre à inſpirer le goût de la ſaine Philoſophie & le reſpect pour la vraie Religion, qui ait encore paru en aucune Langue & chez aucune Nation.

Puiſſent des *Cours de Phyſique*, encore plus philoſophiques & plus religieux, éclipſer & faire oublier celui-ci : en devenant réellement plus utiles à la Littérature, à la Philoſophie, à la Patrie, & à la Religion ! la Gloire nous fut toujours chere : mais le Bien public, qu'il ne faut jamais ſéparer du bien des Arts, des Sciences, de la Religion, nous ſera toujours plus cher encore que la Gloire.

FIN.

L'Approbation & le Privilege ſe trouvent dans le premier Volume de la Théorie des Etres ſenſibles, ou du Cours complet de Phyſique.



TABLE DES MATIERES.

LA COMBUSTION.

LA CALCINATION.

LES SUBSTANCES MÉTALLIQUES.

ORIGINE ET ANTIQUITÉ DE LA TERRE.

CHRONOLOGIES FABULEUSES.

QUATRIEME PARTIE.

L'AIR ET L'EAU.

MODERNE THÉORIE DE L'EAU.

CINQUIEME PARTIE.

LA LUMIERE ET LE FEU.

LA LUMIERE, COMME FLUIDE LUMINEUX.

FIN DE LA TABLE DES MATIERES.

NOTICE GÉNÉRALE

Des divers Ouvrages Philosophiques & Littéraires de M. l'Abbé Para, qui se trouvent chez le même Libraire.

1°. *Théorie des Êtres sensibles, ou Cours complet de Physique spéculative, expérimentale, systématique, & géométrique, mise à la portée de tout le Monde* : nouvelle Édition, rectifiée, perfectionnée, assortie aux modernes Découvertes, & augmentée d'un cinquieme Volume qui est celui-ci :

Ouvrage précédé d'une Table alphabétique des Matieres, qui en fait un *vrai Dictionnaire de Physique*; & enrichi de toutes les Figures sensibles & parlantes, en taille-douce & au mieux gravées, que peut exiger chacun des sept grands Traités qu'il renferme; ou que peut exiger la *Théorie de la Matiere*, & de toutes ses propriétés; la *Théorie du Mouvement*, & de toutes ses Loix, hors des Machines & dans les Machines; la *Théorie de la Terre*, & de ses trois Regnes; la *Théorie de l'Eau*, & de tout ce qui concerne les Forces hydrauliques; la *Théorie de l'Air*, & de tout ce que cet Elément offre de plus remarquable, dans sa nature, dans son action, dans le Son, dans les Météores; la *Théorie de la Lumiere*, & de tout ce que ce Fluide présente de plus merveilleux, dans son Emanation, dans ses Couleurs, dans l'Optique, dans la Catoptrique, dans la Dioptrique, dans l'organe de la Vue, dans ses rapports avec le Feu élémentaire & avec la Matiere électrique; la *Théorie du Ciel*, ou l'Astronomie spéculative, qui met géométriquement sous les yeux tous les grands Phénomenes célestes; & l'Astronomie Physique, qui en montre & qui en fait sentir les vraies Causes Physiques. En cinq Volume in-octavo, denviron six cens pages chacun. . . . . 30 liv.

L'analyse & le tableau de la Nature entiere; tel est l'immense objet, l'intéressant spectacle, le riche fonds d'idées & d'images, que met sous les yeux de toute Personne capable de faire ou de suivre les plus simples raisonnemens, cette théorie des Etres sensibles : théorie destinée à faire descendre les Sciences physiques & physico-mathématiques, des *trop sublimes Hauteurs* où elles existent en pure perte pour le commun des Etres pensants, dans la plupart des Ouvrages scientifiques.

Voici le jugement que porte, au sujet de cet Ouvrage, une savante Société de Philosophes & de Littérateurs Anglois : jugement conforme à celui qu'en a porté le Public éclairé, en France & dans toute l'Europe. « Ce Cours de Physique, est très-complet

» & très-estimable. L'Auteur a fait entrer dans sa composition, » avec beaucoup d'intelligence, de choix & de goût, toutes » les matieres qui doivent le former. La simplicité & la lumiere » de sa Méthode, son Style élégant, concis, convenable au » sujet, le rendent digne de l'attention des Littérateurs, & de » l'estime du Monde Savant ».

II°. *Élémens de Physique* : c'est l'Abrégé de l'Ouvrage précédent, en un seul Volume in-octavo, de 736 pages, petit caractere & grand format, avec un grand nombre de Figures en taille douce & au mieux gravées. . . . . . . 7 l. 10 s.

III°. *Théorie des Êtres insensibles, ou Cours complet de Métaphysique, sacrée & profane, mise à la portée de tout le Monde* : Ouvrage immense dans son objet, dans lequel la *Méthode philosophique*, dépouillée de sa triste & rebutante sécheresse, & mise en œuvre avec une richesse & une énergie dont elle paroissoit à peine susceptible, est géométriquement employée & consacrée à dévoiler & à foudroyer, d'une maniere neuve & agréable, tous les pernicieux Paradoxes du Scepticisme, de l'Athéisme, du Matérialisme, du Déisme ; & à établir démonstrativement les *vrais Principes des choses*, les vrais Dogmes de la saine Raison, dans toute cette partie de la Philosophie qui éclaire l'Esprit humain par la voie de la spéculation & du raisonnement, au sujet de Dieu, de l'Ame, de la Matiere, de la Certitude, de la Morale, de tous les grands Objets qu'il importe le plus à l'Etre pensant de bien saisir & de bien connoitre. En trois grands Volumes in-octavo, d'environ sept cens pages chacun. . . . . 21 liv.

On verra dans ce Cours complet de Métaphysique, comment la *Lumiere philosophique*, en montrant successivement, avec toute la bonne foi possible, les divers Systêmes de l'Irréligion, dans leur plus grande force & sous leur point de vue le plus favorable, peut toujours prendre sur eux un ascendant victorieux, les dominer & les écraser par la force supérieure de l'immuable Vérité : semblable aux Rayons de l'Astre du jour, qui percent & dissipent les opaques Brouillards, qu'exhalent contre eux mille & mille Marécages infects : semblable au Serpent de Moïse, qui dévore & anéantit tous les Serpens réels ou fantastiques, que lui oppose l'irréligieuse Imposture dans la Cour de Pharaon.

Voici le jugement qu'a porté de cet Ouvrage, le célèbre Professeur Royal qui en a été le Censeur, M. l'Abbé Lourdet. « J'ai lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, » un Manuscrit intitulé : Cours complet de Métaphysique, sa- » crée & profane. L'Auteur me paroît y avoir réuni, dans l'or- » dre le plus méthodique, & développé avec le plus grand suc-

» ces, les Principes lumineux qu'il avoit solidement établis dans
» d'autres savans Ouvrages de sa composition sur les matieres
» philosophiques, auxquels celui-ci doit servir de base, comme
» il en est l'introduction. J'ai trouvé qu'il avoit tiré le meilleur
» parti de l'ancienne Philosophie, & mis à profit les lumie-
» res de la moderne : que d'ailleurs il étoit toujours dans la
» plus parfaite conformité avec les Principes de la Religion :
» tout autant d'avantages qui m'ont paru devoir rendre cette
» Production de son zele, infiniment précieuse aux Gens de
» goût, & très-utile aux progrès de la saine Philosophie. »

IV°. *Élements de Métaphysique, sacrée & profane* ; c'est l'Abrégé de l'Ouvrage précédent, en un seul Volume in-octavo, de 784 pages, grand format & petit caractere. . . . 7 l. 10 s.

La *Méthode philosophique*, telle est la marche à laquelle nous avons cru devoir soumettre toutes les parties de ces divers Ouvrages. Cette Méthode, telle que nous l'avons conçue & mise en œuvre, consiste à donner d'abord des Définitions exactes & lumineuses des choses, pour en bien fixer l'idée : à exposer ensuite, avec toute la clarté & avec toute la force possibles, les Raisons plausibles & décisives, qui sont la base & le fondement d'une Vérité à établir & à démontrer : à résoudre enfin, d'une maniere solide & triomphante, les Difficultés plus ou moins spécieuses, plus ou moins séduisantes ; plus ou moins imposantes, que l'on pourroit faire naître contre la Vérité établie & démontrée.

Il nous eût été facile d'adopter ou de créer une Méthode différente : mais nous avouerons hardiment que celle à laquelle nous nous sommes attachés, nous a paru être, parmi toutes les méthodes imaginables, la plus simple, la plus naturelle, la plus propre à discuter & à éclaircir des Matieres abstraites ; & par-là même, la seule peut-être qui puisse jamais bien convenir à des Institutions philosophiques. Tracée & formée, autant que la chose est possible, sur le modele de la *Méthode géométrique*, elle a le mérite de régler la marche, de fixer l'attention, de concentrer la lumiere de l'Esprit humain ; sans nuire en rien à l'énergie, à la richesse, aux élans de l'imagination & du génie : quand quelquefois de grandes scenes à présenter, de brillans systêmes à développer, d'énergiques sentimens à inculquer, souffrent ou exigent leur essor. En faut-il davantage pour justifier la préférence que nous lui avons donnée ?

V°. *Principes du Calcul & de la Géométrie, ou Cours complet de Mathématiques élémentaires, mises à la portée de tout le Monde ; troisieme Edition, augmentée & perfectionnée :*

Ouvrage destiné à rendre facile & agréable l'âpre science du Calcul & de la Géométrie, qui en forment les deux par-

ties; & dans lequel, en réunissant par-tout la Théorie à la Pratique, on met successivement sous les yeux, dans leur jour le plus simple & le plus lumineux, le Calcul arithmétique, le Calcul algébrique, le Calcul analogique, le Calcul analytique, la Longimétrie, la Planimétrie, la Stéréométrie, la Trigonométrie rectiligne, & toute la partie la plus nécessaire & la plus intéressante de la Trigonométrie sphérique, & des Sections coniques :

Ouvrage d'ailleurs rapporté à ceux dont on vient de parler, pour y donner une base solide & inébranlable à une foule de grands Objets de la Physique & de la Métaphysique; précédé d'une Table alphabétique des Matieres, par le moyen de laquelle il devient un vrai Dictionnaire de Mathématiques; terminé par une *Table des Sinus*, très-exacte & très correcte; & enrichi de toutes les Figures sensibles & parlantes, au mieux gravées, que peut exiger l'étude du Calcul & de la Géométrie. En un seul Volume in-octavo, de 632 pages, petit caractere & grand format. . . . . . . , ... 7 liv. 10 s.

VI°. *Institutiones Philosophicæ, ad usum Seminariorum & Collegiorum:* Ouvrage élémentaire, dans lequel, en unissant la plus grande intelligibilité à la plus grande concision, nous nous sommes efforcés de renfermer plus de choses que de mots; & qui méritera peut-être d'être regardé comme une *Analyse richement développée* de tout ce que l'Esprit humain a enfanté & produit jusqu'à présent de plus sublime & de plus profond, dans une infinité de Volumes, au sujet de la Certitude & de ses fondements, de la Dialectique & de ses Loix, de Dieu & de ses attributs, de l'Ame humaine & de ses facultés naturelles, de l'Ame des Brutes & de son instinct, de la Religion & de ses caracteres distinctifs, de la Morale & de sa base éternelle & inébranlable, de la Matiere & de ses différentes propriétés.

Un Plan méthodique & lumineux, qui classe heureusement les divers Objets des Connoissances fondamentales, & qui les montre successivement en leur vrai lieu & sous leurs vrais points de vue : des Coups-d'œil supérieurs, qui aident à saisir de grands Grouppes de choses, & les préparent à subir efficacement un examen philosophique : une marche géométrique de Principes & de Conséquences, la plus propre à bien établir une Vérité, ou à bien battre en ruine une Erreur : le sublime Ensemble ou le sublime Résultat des Spéculations métaphysiques les plus profondes & les plus intéressantes, présenté avec toute la lumiere possible, & réduit en quelque sorte à son expression la plus simple & à ses moindres termes, dans *une Latinité* communément riche & élégante, toujours aisée à entendre & à suivre, toujours précise, concise, convenable au

ſujet, & aſſortie à la Méthode ſcholaſtique : tel eſt le fonds ſubſtantiel & le caractere diſtinctif de cet Ouvrage claſſique, dont l'Expérience fera ſentir le mérite & l'avantage. En un ſeul Volume in-octavo d'environ cinq cents pages ; petit caractere & grand format. 6 liv.

VII°. *Les Principes de la ſaine Philoſophie, conciliés avec ceux de la Religion ; ou la Philoſophie de la Religion* :

Ouvrage deſtiné à mettre par-tout comme en regard, les Vérités fondamentales de la vraie Religion, avec les Principes fondamentaux de la vraie Philoſophie : pour faire bien voir & bien ſentir l'*Accord réel & ſatisfaiſant* de l'une avec l'autre ; & pour juſtifier par-là authentiquement, & la Religion, au tribunal de l'Eſprit philoſophe ; & la Philoſophie, au tribunal de l'Eſprit religieux.

Parmi les différentes ſortes d'Eſprits qui ſont ſuſceptibles de Lumieres réfléchies & approfondies ; ceux qui aiment à voir l'application des grandes idées de la Métaphyſique aux principes fondamentaux de la Religion, ceux ſur-tout que leur état & leurs talens deſtinent à montrer quelquefois dans les Chaires chrétiennes, les ſolides & inébranlables fondemens du Chriſtianiſme, verront peut-être avec ſatisfaction, dans les trois *Diſcours philoſophiques & chrétiens* qui forment la Partie oratoire de cette Philoſophie de la Religion, comment de l'idée d'un Dieu, d'un Etre incrée & créateur, découle la néceſſité d'une Religion & d'une Religion unique : comment l'idée d'une Religion digne de Dieu & poſſible à l'Homme, entraîne l'inſuffiſance de la Religion naturelle, & la néceſſité d'une Religion révélée : comment, du tableau hiſtorique & de l'examen philoſophique des différentes Religions, qui ont régné ou qui regnent encore ſur la Terre, réſulte plauſiblement la vérité & la divinité de la *Religion Chrétienne-Catholique* ; Religion ſeule évidemment divine & dans ſa Doctrine & dans ſa Durée ; & dont l'audacieuſe Incrédulité ne peut attaquer les Vérités fondamentales, qu'en leur ſubſtituant des Syſtêmes en tout point viſiblement abſurdes & révoltans. En deux Volumes in-douze. . . . . 6 liv.

VIII°. *Traité du Nivellement par l'Abbé Picard, & Eſſai ſur le Nivellement par l'Abbé Para* : en un ſeul & même Volume in-douze. . . . . 3 l. 12 ſ.

La *premiere partie* de ce Volume, renferme une nouvelle Édition de l'Ouvrage de Picard, rectifiée, perfectionnée, enrichie d'un aſſez grand nombre de Figures nouvelles en taille douce, qui manquoient aux précédentes Éditions, & dont le défaut en rendoit inintelligibles certaines parties. Telle eſt, par exemple, la Figure où ſe trouve tracée la fameuſe Meſure

géométrique

géométrique de l'Arc du Méridien terrestre, entre Paris & Amiens.

La *seconde partie* de ce même Volume, présente une Théorie physico-mathématique du Nivellement, adaptée à la Figure ellipsoïdale de la Terre; avec quelques *Vues nouvelles* pour perfectionner les deux meilleurs des Niveaux connus, dont l'un sera toujours vérifiable & l'autre toujours vérifié par lui-même, à chaque Opération.

Cet Essai sur le Nivellement, en tout indépendant de l'Ouvrage auquel il est joint & assorti, est divisé en quatre Articles qui ont pour objet, les Principes, les Points fixes, les Instruments, & la Pratique du Nivellement.

IX°. *Tableau historique & philosophique de la Religion, depuis l'origine des Tems & des Choses, jusqu'à la Vocation de Moïse*; ou jusqu'au tems où le Peuple Hébreu sort de l'Egypte en Corps de nation:

Ouvrage destiné à servir d'Introduction générale à toute l'ancienne Histoire profane; à donner une vraie idée de la Religion primitive & du Monde primitif; & à faire bien voir & bien sentir, d'après la plus simple lumiere de l'Histoire & de la Philosophie, que la *Cosmogonie de Moïse*, dans ce qui concerne l'Origine de la Terre & du Genre humain, seroit un dogme de la Raison, quand même elle ne seroit pas un dogme de la Révélation; & que ce qu'il y a d'essentiel & de fondamental dans la *Religion des Prophetes & des Apotres*, (savoir, le Culte d'un Dieu suprême, la soumission à une Loi divine, la croyance à une Vie future, l'idée & l'espoir d'un Médiateur d'un ordre supérieur entre Dieu & les Hommes), est foncierement de tous les temps & de tous les lieux, chez toutes les anciennes Nations connues. En un Volume in-octavo, enrichi de Cartes géographiques très-intéressantes. . . . . 7 liv.

COURS CLASSIQUE DE PHILOSOPHIE.

La *Philosophie* est, sans contredit, la partie la plus essentielle de l'Institution publique ou particuliere de la Jeunesse nationale. C'est comme le fonds & le sol où doivent être transplantés & nourris, où doivent prendre & leur accroissement & leur développement & leur force & leur richesse, tous les *Talens éminens* : soit qu'ils se destinent à servir la Patrie & la Religion, dans l'état du Sacerdoce; soit qu'ils se préparent à porter la lumiere dans le ténébreux dédale des Loix; soit que la brillante profession des Armes doive les donner en spectacle aux Nations rivales, dans les camps & dans les batailles; soit qu'un goût dominant, fruit & indice du génie, les entraîne dans la carriere de l'Eloquence, de la Poésie, de la sublime & profonde Littérature, où l'on ne peut exceller, sans être à la fois & peintre & philosophe,

Dans la plupart des Écoles philosophiques, on a retenu & conservé l'usage de la *Langue latine*, dans la partie métaphysique de la Philosophie : mais on l'a abandonné avec raison, dans toute la partie physique & dans toute la partie mathématique de cette même Science.

Les Institutions Latines qui embrassent toute cette partie métaphysique de la Philosophie ; les Eléments de Physique, qui en renferment foncierement la partie physique la plus nécessaire & la plus intéressante ; les Principes du Calcul & de la Géométrie, qui en présentent & en démontrent toute la partie mathématique essentielle : ces trois Volumes, par leur réunion, peuvent former un *Cours classique de Philosophie*, qui entraînera le moins de dépense qu'il soit possible ; & qui sera propre plus que beaucoup d'autres, à bien établir & à bien inculquer dans les Esprits & dans les Cœurs, les *vrais Principes des Choses*, dans tout ce qui constitue le fonds primordial des Connoissances humaines.

Dans les Maisons d'Éducation, où l'on ne veut plus du tout de Latin, les Elémens de métaphysique pourront remplacer les Institutions Latines.

A mesure que les Lumieres se perfectionneront, il viendra un tems où ce ne sera plus l'usage & la mode de perdre tant d'heures infiniment précieuses, dans une foule de Colléges, à dicter de *longs Cours de Philosophie* : tandis que l'on pourroit aisément & à peu de frais, en choisir & en adopter un bon imprimé.

Il est clair que, par ce moyen, la Jeunesse nationale s'instruiroit plus & s'instruiroit mieux en quatre mois, qu'elle ne peut s'instruire en deux ans, dans des *Cahiers manuscrits*, dont la correction ne peut jamais être bien parfaite ; que l'on n'a que successivement & comme par parcelles ; dont on ne peut voir l'enchaînement & l'ensemble, que lorsque l'on cesse pour toujours de les lire ; & où les moindres absences, assez souvent inévitables, mettent nécessairement différentes Lacunes, que l'on n'est guere disposé à remplir ; & qui, en y interrompant la suite & la chaîne des idées, en détruisent radicalement toute l'utilité.

Ce ne sont pas là tous les inconvéniens qu'entraîne l'*ancien abus de la Dictée*. L'un des principaux, indépendemment de la perte du temps, c'est de condamner trop fréquemment la Jeunesse nationale, dans tout un Diocese, ou dans toute une Province, à essuyer l'*inévitable Apprentissage* d'un Professeur à dictée : qui, dans un premier & quelquefois dans un second Cours, en lui supposant même tous les talens imaginables, ne peut guere enfanter & dicter qu'une Philosophie fort indigeste & fort imparfaite ; & qui souvent abandonne la Carriere

philosophique, au tems précisément où il commenceroit à être en état de la remplir en maître.

Mais, en proscrivant l'abus de la Dictée, il ne faut pas en proscrire un usage utile & même nécessaire, tel que l'indique & que le caractérise la préface des Institutions latines; & auquel peut suffire abondamment un quart d'heure par jour, le soir ou le matin. L'objet de cette Dictée particuliere, sera un *Supplément à la Philosophie adoptée*: Supplément dans lequel chaque Professeur pourra développer en toute liberté, sa façon de voir & de penser; & montrer utilement son érudition & son génie, en donnant plus de lumiere ou plus de force à ce qui n'en auroit pas assez dans l'Ouvrage adopté; en traitant certaines matieres intéressantes, qui y auroient été omises; en présentant les nouvelles Vues & les nouvelles Découvertes, qui mériteroient d'y être placées; en resserrant ce qui y seroit trop étendu; en étendant ce qui y seroit trop resserré; en établissant mieux ce qui n'y paroîtroit pas suffisamment établi; en renversant même ce qui pourroit y avoir des fondemens ruineux: Supplément qui, fait avec soin & avec goût, en François ou en Latin indifféremment, peut faire connoître avantageusement son Auteur, contribuer efficacement à la perfection de la vraie Philosophie; & mériter lui-même, en devenant public par la voie de l'impression, d'être adopté par un certain nombre de Séminaires & de Colleges où, sur quelques Questions polémiques, l'on pencheroit plus pour les sentimens du Supplément, que pour les sentimens du Cours classique; & où un tel conflit d'opinions, en électrisant & en intéressant les Esprits, les formera & les habituera à penser & à juger par eux-mêmes.

On conçoit comment ce *Cours classique*, par le moyen du Supplément dont on vient de tracer l'idee, peut devenir propre & particulier à toutes les différentes Ecoles philosophiques; & on sent aisément, ainsi que l'observent les Institutions Latines, de quelle richesse & de quel intérêt est susceptible un tel Supplément: *cujus natura est ut possit esse omnimodè varium; ut Philosophiæ & Eloquentiæ & Poesi simul pateat; ut omni rerum tono & colore & idiomate liceat ipsi feliciter ditari.*

Les *trois Volumes*, dont on vient de parler, accompagnés du Supplément particulier que chaque Professeur pourra dicter à part, renfermeront un fonds de Connoissances philosophiques, assez riche & assez étendu pour occuper utilement & agréablement, pendant environ deux ans, la *généralité des jeunes Eleves de la Philosophie*; & ce fonds durable & permanant deviendra l'utile commencement de leur future Bibliotheque.

Quant au très-petit nombre d'*Eleves d'un vol supérieur*, qui pourroient être susceptibles de Connoissances plus relevées &

plus étendues, & que l'on destineroit à des Actes publics d'un plus grand éclat : s'il s'en trouve quelques-uns de cette espece, il suffira de leur prêter & de leur communiquer à part, les Ouvrages scientifiques qui traitent des matieres étrangeres auxquelles on veut les initier; & dont leur Cours classique sera toujours & par-tout la base fondamentale. Par exemple, un ou deux exemplaires du Cours complet de Métaphysique & du Cours complet de Physique, peuvent suffire, dans un nombreux Séminaire philosophique, pour donner à ces sortes d'Eleves d'un vol supérieur, toutes les lumieres plus étendues & plus profondes dont ils pourroient avoir besoin, au sujet de Dieu & de l'Ame, au sujet de la Matiere ignée & de la Matiere électrique, au sujet de la Météorologie, de la Catoptrique, de la Dioptrique, de l'Astronomie géométrique & physique, du flux & du reflux de la Mer, & ainsi du reste.

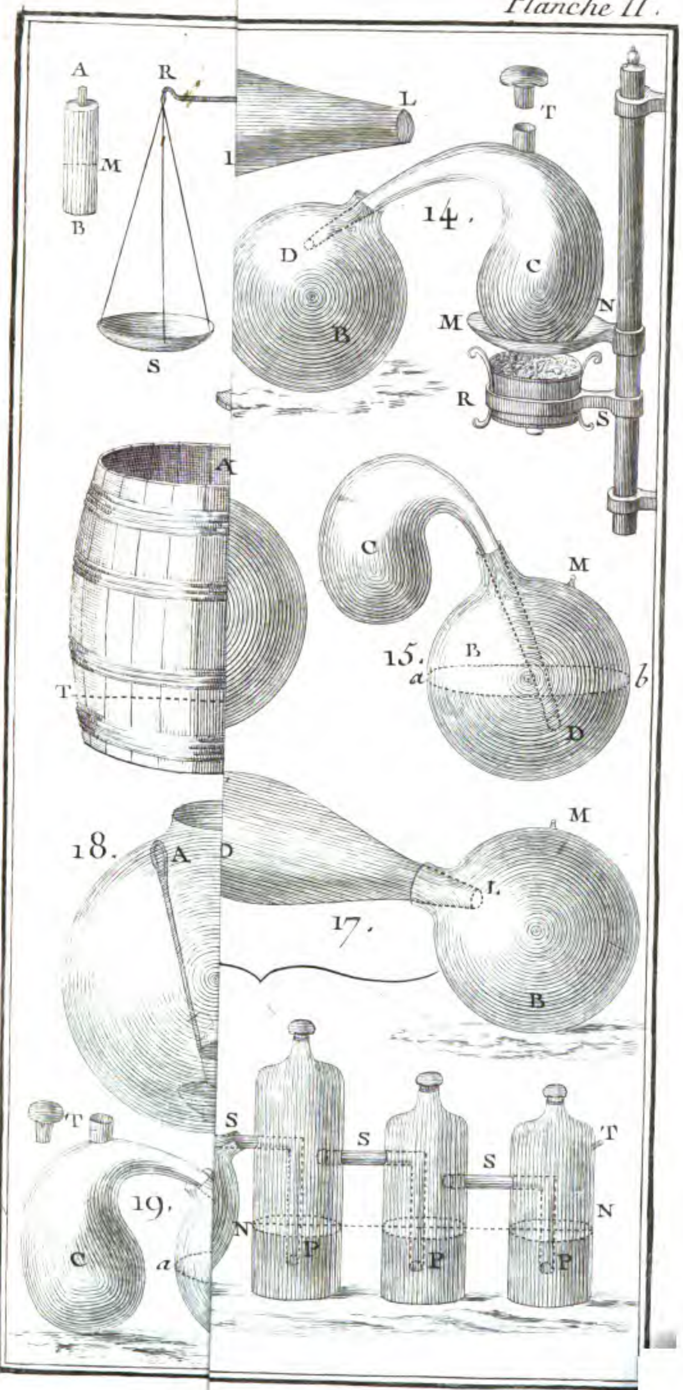
FIN.

FAUTES A CORRIGER.

Pages.	*Lignes.*	FAUTES.	LISEZ.
48	31	Mais dire cette Tendence	Mais dire que cette Tendence
81	19	aux parois intérieurs	aux parois intérieures
106	28	elle solemnellement	être solemnellement
113	30	des *Suppôts convenables*,	des *Supports convenables*,
160	30	Les *mêmes Acides*	II°. Les *mêmes Acides*
171	15	REMARQUE.	1618. II°. REMARQUE.
223	30	quand elles y sont	quand elles n'y sont pas
267	12	du Soleil immuable S.	du Soleil immobile S.
287	25	dont a besoin	dont on a besoin
312	4	Dans l'*Hémisphere*	I°. Dans l'*Hémisphere*
398	2	Bocal de Gas	Bocal plein de Gas
411	28	ou le Ber,	ou le Fer,
421	23	& plus brulante	& plus brillante
451	10	d'Air atmosphérique	d'Air déphlogistiqué

Le *prix de ce Volume*, pris séparément, relié en veau, avec les Planches, 7 liv. 10 sols.


Planche I.
D
B
D
4.
C
M
Bains Chymiques.
C
7.
Coupelles
M
Fourneau de
Coupelle.
R
L
P
G
A
M



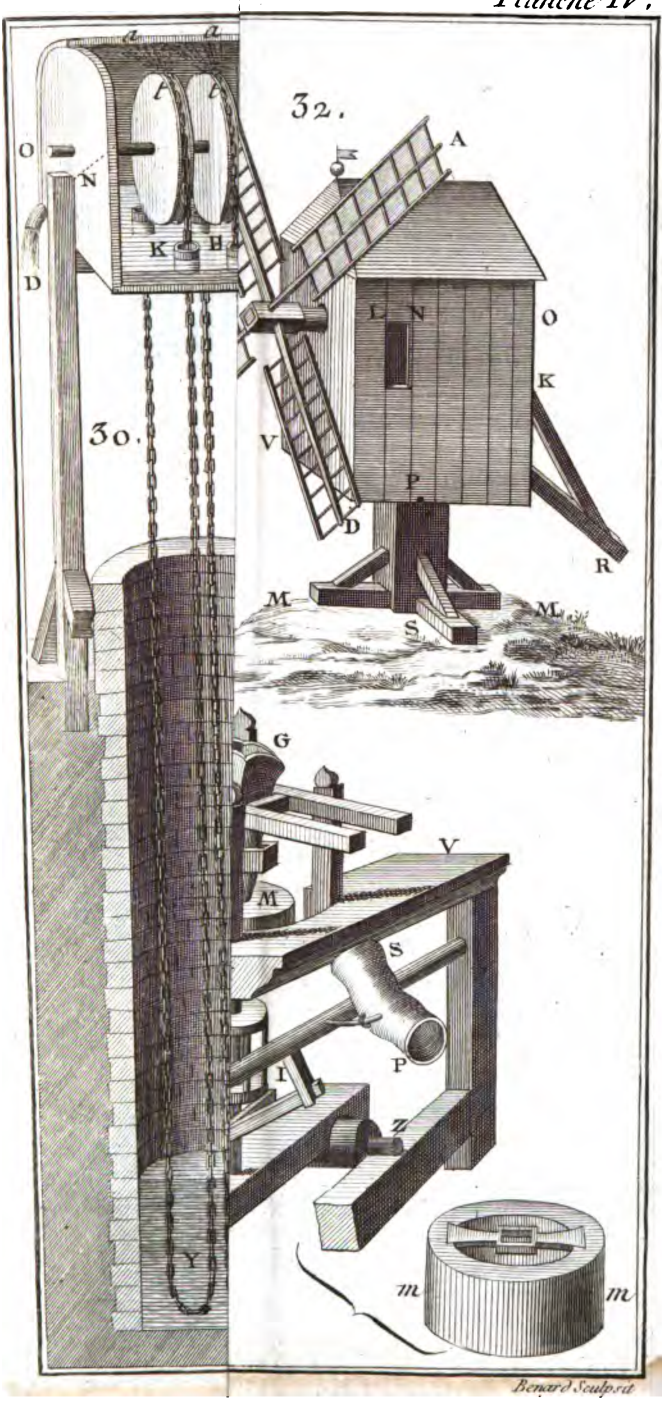
Benard Sculpsit

Planche III.

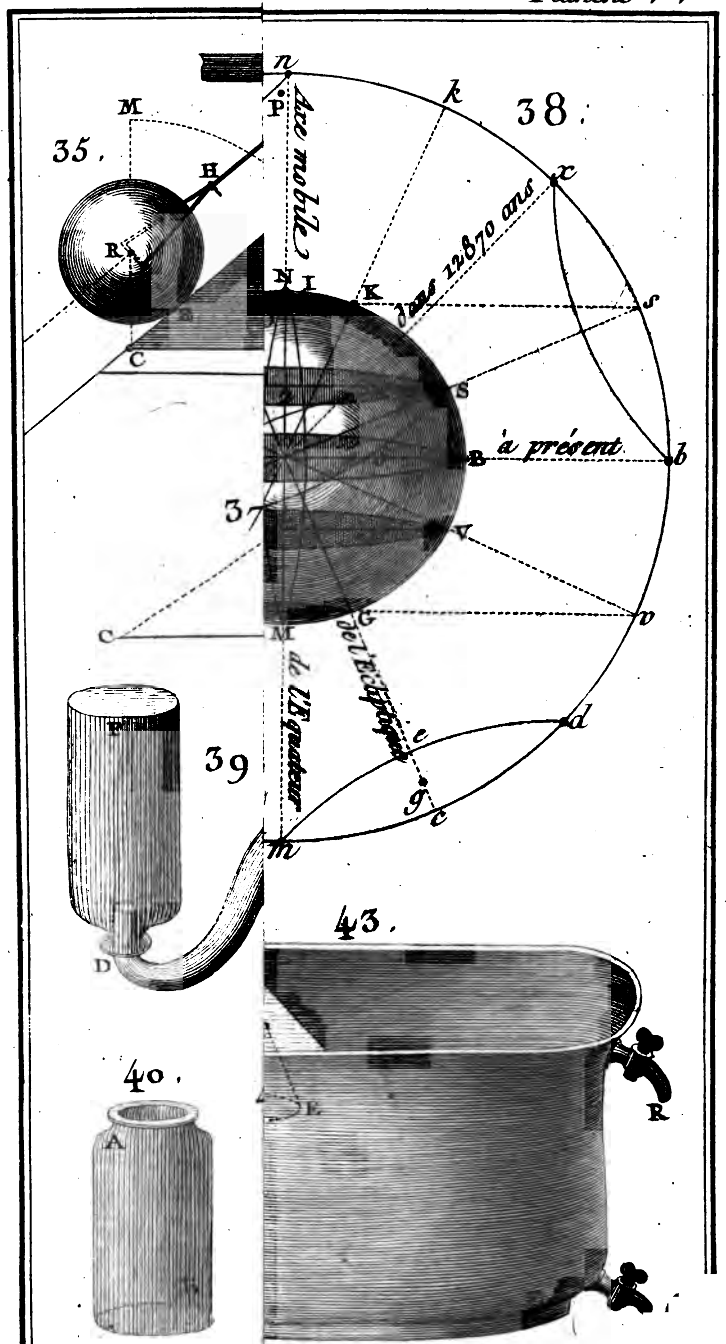
29.

25.

Renard Sculpsit



Benard Sculpsit


35.
M
H
R
C
38.
n
P
k
Axe mobile
x
dans 12870 ans
N
I
K
s
S
à présent
B
b
37
V
v
C
M
G
de l'Equateur
de l'Ecliptique
d
e
39
g
c
m
D
43.
E
R
40.
A

44

d
Le Cancer ♋
H
n
m
I
G ♈
F
K
♑ Le Capricorne
d
N
v
n
a
A
C
D
m
M
x

48.

49.

Étoiles

Le Bélier

Planette de Herschel

Étoiles

A B C H V m n M N F O P X D Y Z a b c d

Planche VIII.

53.

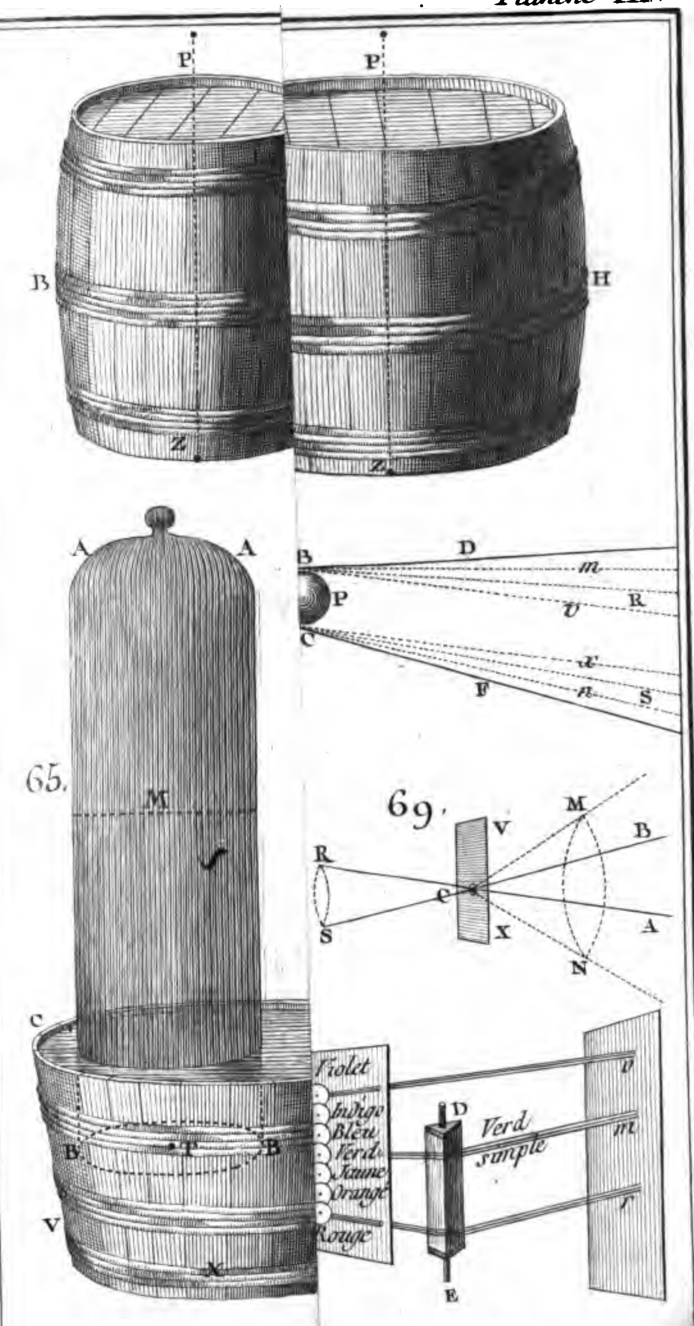
57.

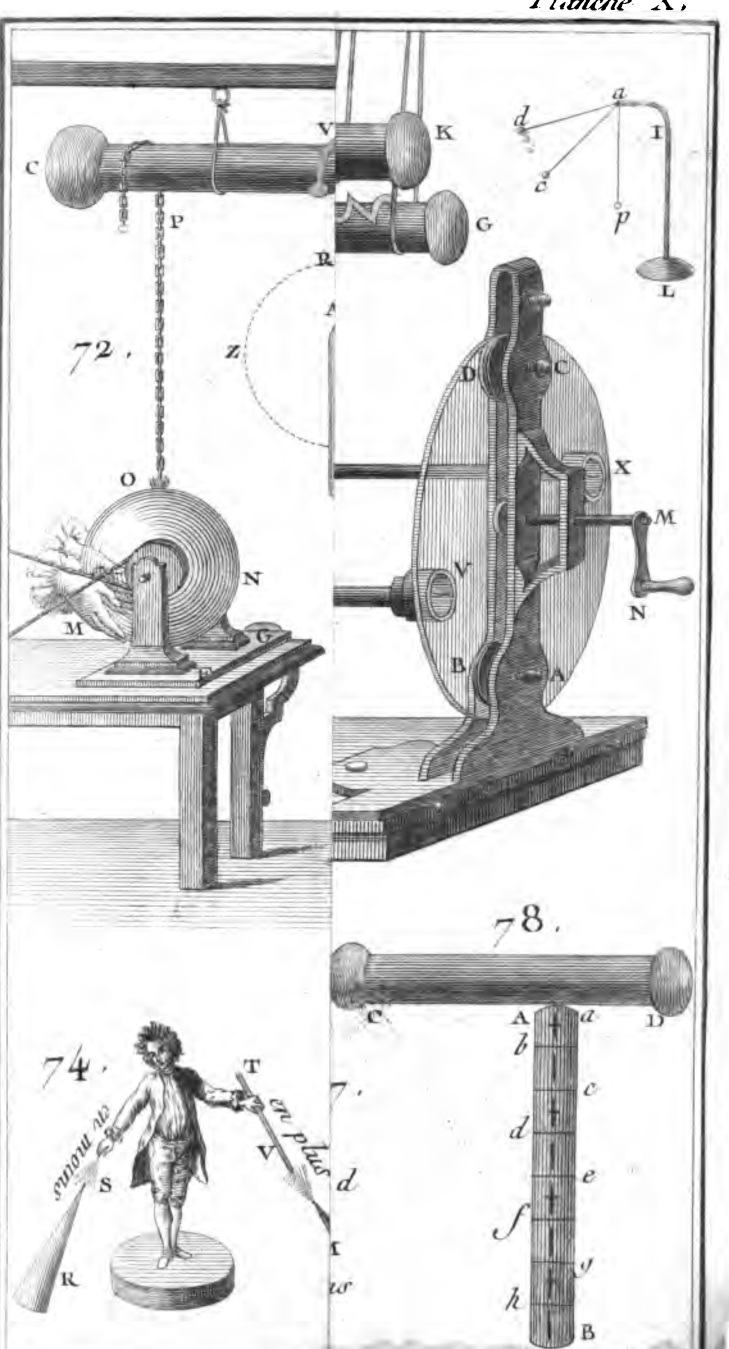
58.

60.

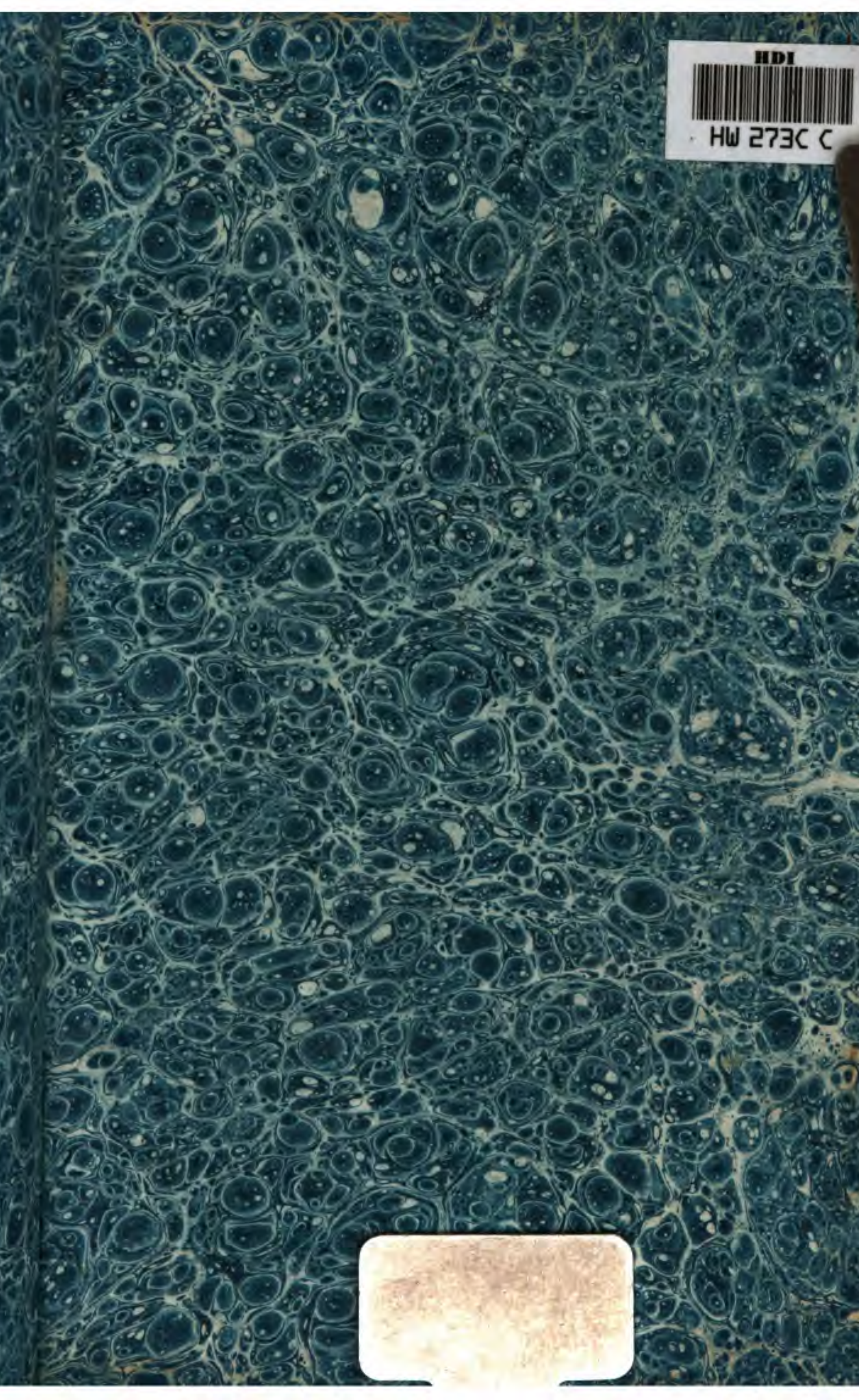
61.

63.


P
P
B
H
Z
Z
A
A
B
D
m
P
R
v
C
x
F
n
S
65.
M
69.
M
V
B
R
e
S
X
A
N
C
Violet
Indigo
Bleu
Verd
Jaune
Orangé
Rouge
v
D
Verd
simple
m
B
T
B
V
r
X
E


72.
C
P
V
K
G
R
Z
O
N
M
G
d
a
I
c
p
L
D
C
X
M
V
N
B
A
78.
C
A
a
D
b
c
d
e
f
g
h
B
74.
T
en plus
en moins
V
S
R
d
M




HDI
HW 273C C

